



Zemědělská  
fakulta  
Faculty  
of Agriculture

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**  
**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky

**Diplomová práce**

Posouzení využití míchacích krmných vozů na farmách  
pro chov skotu

Vedoucí diplomové práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor diplomové práce: Bc. Radek Příbyl

České Budějovice, 2021

## **Prohlášení autora**

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne .....

Podpis

## **Abstrakt ČJ**

Teoretická část diplomové práce s názvem „Posouzení využití míchacích krmných vozů na farmách pro chov skotu“ pojednává o vývoji podávání krmiv a zároveň využití nových trendů v jejich podávání. V části diplomové práce se zabýváme také základní technologií výroby objemných a jadrných krmiv, včetně moderní techniky pro jejich distribuci, charakteristika a způsob nakládky jednotlivých složek krmných dávek. Další část diplomové je zaměřena na výběr samochodného a taženého míchacího krmného vozu, vyhodnocení doby provozu a objemu založeného krmiva, zjištění finančních nákladů na míchací krmné vozy a jejich provoz. Vyhodnocení využití sledovaných míchacích krmných vozů v praxi.

**Klíčová slova:** Míchací krmný vůz, chov skotu, krmiva, nakládka krmiv.

## **Abstrakt EN**

The theoretical part of the diploma thesis entitled "Assessment of the use of mixed feed wagons on cattle farms" deals with the development of feed feeding and the use of new trends in their feeding. In the diploma thesis we also deal with the basic technology of production of bulk and core feeds, including modern technology for their distribution, characteristics and method of loading individual components of feed rations. The next part of the diploma is focused on the selection of self-propelled and towed mixer feed wagons, evaluation of the operating time and volume of the feed fed, finding out the financial costs of mixer feed wagons and their operation. Evaluation of the use of monitored feed mixers in practice.

**Keywords:** Mixing fodder truck, cattle breeding, fodder, loading of fodder.

## **Poděkování**

Touto cestou bych rád poděkoval paní Ing. Marii Šístkové, CSc. za odbornou pomoc a cenné rady při zpracování mé diplomové práce. Zároveň bych chtěl poděkovat mé rodině za podporu a trpělivost při tvorbě této práce. Též velké díky patří firmě Moreau Agri spol. s r.o., zemědělskému družstvu Rodvínov a zemědělskému družstvu Pluhův Žďár za pomoc při získání materiálů k mé práci.

# Obsah

Úvod.....	9
1 Literární přehled.....	10
1.1 Současná technika krmení skotu .....	10
1.2 Krmná dávka .....	10
1.2.1 Celková směsná krmná dávka.....	11
1.3 Cyklická výživa.....	12
1.3.1 Období stání na sucho .....	12
1.3.2 Transitní období .....	12
1.3.3 Výživa dojnic po otelení .....	13
1.3.4 Výživa dojnic v období laktace.....	14
1.3.5 Výživa dojnic před zaprahnutím .....	14
1.3.6 Distribuce krmiv a technologické trendy .....	14
1.4 Mobilní krmná zařízení .....	14
1.4.1 Historie krmných vozů v české republice .....	14
1.5 Zařízení pro krmení skotu .....	15
1.5.1 Krmný stůl.....	16
1.5.2 Krmný žlab.....	16
1.5.3 Mobilní krmná zařízení používaná v současnosti .....	17
1.5.4 Krmné vozy .....	17
1.5.5 Míchací krmné vozy.....	18
1.5.6 Podvozky míchacích krmných vozů .....	18
1.5.7 Nakládací ústrojí .....	19
1.5.8 Nakládací zařízení s odřezávacím a přihrnovacím štítem.....	19
1.5.9 Nakládací zařízení s rotační frézou .....	20
1.5.10 Nakládací zařízení s drapákem.....	21
1.5.11 Váha programovatelná počítačem.....	22

1.5.12	Funkce váhového počítače s přenosem dat do PC .....	22
1.5.13	Vážicí zařízení.....	23
1.5.14	Receptury krmných dávek.....	23
1.5.15	Řezací a míchací ústrojí .....	23
1.5.16	Míchací zařízení s vertikálně uloženými šneky .....	24
1.5.17	Míchací zařízení s horizontálně uloženými šneky .....	24
1.5.18	Lopátkové míchací ústrojí.....	25
1.5.19	Pádlové míchací ústrojí .....	26
1.5.20	Míchací systém s metačem .....	26
1.5.21	Samojízdné míchací krmné vozy .....	27
1.5.22	Poloautomatické krmné systémy .....	28
1.5.23	Krmící robot Lely.....	28
1.5.24	Krmící robot Triomatic .....	29
1.5.25	Vyprazdňovací zařízení míchacích krmných vozů .....	30
1.5.26	Zásady zakrmování míchacími krmnými vozy .....	30
1.6	Technologie přípravy krmiva .....	31
1.6.1	Skladování krmiva .....	31
1.6.2	Skladování balíků.....	31
1.6.3	Skladování volně ložených krmiv .....	32
1.6.4	Skladování jaderných krmiv .....	32
1.6.5	Způsob nakládky krmné dávky .....	32
1.7	Spolehlivost a přesnost nakládky .....	33
1.7.1	Úroveň a intenzita míchaní krmné dávky .....	33
1.7.2	Distribuce krmných dávek .....	34
1.8	Přednosti a nevýhody tažených a samozásobných MKV.....	34
1.9	Výrobci míchacích krmných vozů v ČR .....	35
1.9.1	STS Olbramovice .....	35

1.9.2	CERNIN s.r.o. ....	36
2	Cíl.....	37
3	Metodika .....	38
3.1	Charakteristika vybraných zemědělských podniků .....	38
3.1.1	Zemědělské družstvo Pluhův Žďár .....	38
3.1.2	Zemědělské družstvo Rodvínov .....	38
3.2	Charakteristika vybraných míchacích krmných vozů .....	38
3.2.1	Tažený míchací krmný vůz Storti Husky DS 160.....	38
3.2.2	Samochodný míchací krmný vůz Storti Dobermann SW 150 .....	40
3.3	Metodika.....	41
3.4	Zpracování výsledků .....	41
4	Vlastní práce.....	42
4.1	Výsledky u taženého míchacího krmného vozu Storti Husky DS 160 .....	42
4.2	Výsledky u samochodného míchacího krmného vozu Storti Dobermann SW 150 50	
4.3	Výsledky porovnávaných míchacích krmných vozů.....	54
5	Výsledky a diskuze .....	61
	Závěr .....	63
	Seznam použité literatury.....	64
	Seznam obrázků .....	67
	Seznam tabulek .....	68
	Seznam grafů.....	69



---

## Úvod

Jedním z hlavních odvětví živočišné výroby je prosperující chov dojného, ale i masného skotu. Podmínkou užitkovosti dojného skotu je včasná a kvalitní výživa, která v současné době zaregistrovala nemalé změny v technologii krmných zařízení a zároveň ve složení krmných dávek. Ekonomickou stránku chovaného skotu může ovlivnit sám farmář, který sám určuje složení krmné dávky a výživu stáda. Přibližně třetinu nákladů při produkci mléka tvoří krmiva.

V současné době se stala trendem komplexní směsná krmná dávka, kterou lze také nazvat TMR. Tato krmná dávka obsahuje všechny nezbytně nutné komponenty pro správnou výživu a co nejvyšší užitkovost chovaného skotu. K optimalizaci bahorového prostředí je nutné udržet stabilní krmnou dávku. V průběhu nakládky směsné krmné dávky je přesnost dávkování ovlivněna řadou různých faktorů. Jedním z nejdůležitějších faktorů je správná volba technologie nakládky (nakladače, vykurovače či frézy). Dalším faktorem je zručnost a odbornost obsluhy a zároveň na fyzikálních vlastnostech jednotlivých složek v krmné dávce. Dobrá kvalita mísení krmiv je nedílnou součástí TMR. Pokud jednotlivé složky TMR nejsou dostatečně promíchány, je méně účinná a tím dochází ke snížení užitkovosti krmeného skotu. Jednotlivé komponenty jsou míchány v míchacích krmných vozech, které jsou současně využity pro přepravu krmiva do stájí.

Hlavním cílem této diplomové práce je posouzení využití míchacích krmných vozů na farmách pro chov skotu. Diplomová práce se dále zaměřuje na charakteristiku obsluhovaného stáda včetně objektů, vyhodnocení doby provozu a objemu založených krmiv a zjištění finančních nákladů.

---

# 1 Literární přehled

## 1.1 Současná technika krmení skotu

Optimální vyrovnanost dojnic je zajištěna pomocí přísunu sušiny TMR. Při jejím navýšení pomalu dochází k nerovnováze živin mezi příjmem a výdejem. Tato skutečnost později vede ke snížení energie a proteinové bilanci i u dalších živin skotu. ILLEK a KUDRNA (2014) v odborné literatuře uvádí, jak moc je důležité splnit požadavky výživy již v poporodním období, kdy v těle skotu dojde k nedostatku života důležitých minerálů, příkladem lze uvést nedostatek fosforu, mědi, selenu, zinku, manganu, betakarotenu a vitamínu E. Nedostatek těchto látek se projevuje poruchou metabolismu, různými onemocněními a v neposlední řadě dochází k orgánovému selhání. Po porodu se mnohdy může objevit poporodní paréza a hypokalémie, v laktačním období se většinou jedná o vznik ketózy či steatózy jater.

Na dobře vyčištěný krmný žlab, průběžné dodávání krmiva a co největší možné využití stáje, klade důraz ve své literatuře KOUKAL (2004). Je důležité, aby krmivo bylo čerstvé, pravidelně doplněno a přihrnuto.

Je zcela zřejmé, že vypočtená krmná dávka nebude odpovídat skutečnosti toho, co dojnice doopravdy spořádají. Každá farma si krmný základ musí nastavit podle dané lokality. Důležitými kroky v krmné fázi jsou výpočty krmných dávek, vlastního krmení, příjmu živin a následně trávení (HULSEN, 2011). Autor ve své knize píše, že dospělý skot je schopen přijímat potravu sedmkrát a maximálně dvanáctkrát denně. Výzkumem bylo zjištěno, že skot přijímá potravu cca 45 minut, celkem tedy až osm hodin denně. V realitě kalkulujeme tři druhy krmných dávek pro určitou skupinu:

- 1) vypočtené množství živin, které je následně zadáno do řídicí jednotky krmného vozu
- 2) podaná krmná dávka
- 3) uskutečněná zkonsumovaná dávka dojnic

Podle MIRTÍKA (2009) se v současné době využívají dva typy výživy. Jedná se o systém jednotné krmné dávky či fázové výživy dojnic (MIRTÍK, 2009).

## 1.2 Krmná dávka

Základ každé krmné dávky by měl být správně vyvážen, měl by obsahovat dostatek stavebních komponentů pro dostatečnou energii skotu. Správně vyvážené krmné dávky jsou časově, ale i ekonomicky náročné u objemných krmiv. Tato krmiva nespl-

---

ňují potřebu dojníc při zvýšené produkci mléka. Je důležité doplňovat objemová krmiva jadrnými krmivy, neboť jadrná krmiva jsou zdrojem energie a důležitých živin (MUDŘÍK, 2014).

Krmné dávky lze sestavit pomocí tabulek nebo jednotlivě. Během laktace dochází u dojníc k různým požadavkům na sušiny, PDI-A, NL, koncentraci energie a další. Tyto výpočty můžeme získat pomocí laktační či růstové křivky. Koncentrace živin je možné různě upravovat a přidávat komponenty. Dojnice, které mají tendenci tloustnout, je zapotřebí včas oddělit do skupiny s nižší koncentrací živin v krmné dávce. Krmná dávka musí být správně vyvážená vitamíny a minerálními látkami (BOUŠKA, 2006).

### **1.2.1 Celková směsná krmná dávka**

V současné době se využívají dva typy krmných dávek a to TMR (Total Mixed Ration) neboli celková směsná krmná dávka a PMR neboli částečná směsná krmná dávka. Obě dávky mají různé složení živin a různé nároky na ně. Zde jsou zakomponovány veškeré složky krmných dávek, a to jadrná a objemná krmiva, dále minerální a vitamínové složky. TMR jsou připravovány v míchacích krmných vozech na homogenní směs. Zde je kladen důraz na přesnost nakládky různých složek krmných dávek. TMR upřednostňuje vyšší stravitelnost krmných dávek, dobré pH bacheru, snížení výběru jednotlivých krmiv a tím větší využití všech živin, včetně těch, které jsou méně chutné. Při podávání krmiva TMR snížíme počet průjezdů stájí. Krmná dávka TMR zabezpečuje fyziologické potřeby dojníc a jejich bacherové mikroflóry (ŠÍSTKOVÁ et. al., 2016). U těchto krmných dávek sledujeme obsah sušiny, který by měl být optimální kolem 50 – 60 %, dále množství vlákniny, pH a skladbu krmiva, jelikož větší kusy řezanky zapojují mnohem více činnost bacheru (DOLEŽAL et. al., 2015).

Z krmné dávky PMR získávají dojnice koncentrát, a to buď rovnou z krmného boxu či na dojírně pomocí dojícího robotu. Objemové krmivo je dávkováno jako směsné u krmného žlabu a mnohdy může obsahovat také část koncentrátu (HULSEN a AERDEN, 2014).

Dávka TMR je smíchána z různých komponentů, a to objemného i jadrného krmiva, včetně veškerých živin, vitamínů a minerálních látek (MUDŘÍK et. al., 2002). Tímto dochází k naplnění skutečných potřeb živin u skotu. Nejvýznamnější předností TMR je stabilita skladby krmné dávky, která je zapotřebí k ustálení pH ba-

---

chorového prostředí. Hlavní zásadou správného krmení je zachování prvořadých zásad dokonalého a stabilního využívání krmiv a co nejefektivnější činnosti mikroorganismů nalézajících se v předžaludcích (BOUŠKA, 2006). TMR jsou postaveny hlavně na kombinaci konzervovaných krmiv, kde přibližně 1/3 by měla být zkrmována v podobě kukuřičné siláže a 2/3 v podobě bílkovinné siláže (URBAN et. al., 1997).

Během přípravy TMR je kladen důraz na kvalitu mísení, je nutné dodržet přesnou hmotnost, správné pořadí vkládaných komponentů do míchacího vozu (MAŠEK, 2010). Nestejnoměrně promísená či nahutněná daná krmiva nevhodným způsobem, dochází k nestejnoměrné účinnosti krmné dávky. Tímto není zajištěn správný a souměrný přísun životně důležitých živin (BOUŠKA, 2006).

Správně vytvořená TMR má rovnoměrný poměr živin dle dopředu nastavené krmné dávky. Tato TMR správně podporuje příjem krmiva a dojnice dokáží přijmout maximální objem namíchané krmné dávky (MUDŘÍK et. al., 2002). Namíchaná krmná dávka včetně míchacích krmných vozů zajišťují kvalitu krmiva a jsou hlavním prostředkem, který je nezbytný ke snižování nákladů a zvyšování užitkovosti skotu (MARTÍNEK, 2010).

### **1.3 Cyklická výživa**

Přesné krmení dojnic je ovlivňováno za pomoci laktační křivky a dá se dělit na několik cyklických fází. Cykly lze rozdělit podle kvantitativních změn v produkci mléka a požadavků dojnic na nezbytně nutné složky v krmné dávce (HOFÍREK, 2010).

#### **1.3.1 Období stání na sucho**

V publikované knize SUCHÝ (2011) poukazuje na vhodnost snížení množství konzervovaných krmiv cca 20 % v době osmého měsíce březosti dojnice. Vhodnou náhradou je podávání vysoce kvalitního sena, a to v dávce přibližně 5-6 kg denně, u objemných krmiv jako je jetelotravní senáž či kukuřičná siláž se pohybujeme v rozmezí 10-15 kg denně. Přidání sušiny v daném období by se mělo rovnat 2 % z celkové hmotnosti vysoko březí dojnice. Objemná krmiva jsou obsažena zhruba v polovině sušiny krmné dávky. Je velmi důležité vědět celkové množství dodaných jaderných krmiv a obsahu živin v objemné píci, která je dojnicemi zkrmována.

#### **1.3.2 Transitní období**

Tato doba je dlouhá cca dva až tři týdny před samotným otelením a zároveň dva až tři týdny po otelení. Z vícero příčin a faktorů jde o jedno z nejvíce kritických období.

---

Možnost chyby během podávání krmiva během času před otelením, vzniká problém a klesá laktační produkce (BOUŠKA, 2006). U dojnic dochází k výrazné změně chování, k změně příjmu sušiny obsažené v krmné dávce, mění se potřeba příjmu živin a stabilita vnitřního prostředí. S touto změnou se dojnice velmi těžko vyrovnávají. V těle každé dojnice dochází nejen ke změnám hormonálním, morfologickým, ale i metabolickým. Jedná se o jedno z nejvíce rizikových období, kdy dochází k větším nemocnosti, oslabenosti a toto zapříčiňuje i ekonomický propad příjmů (ILLEK a KUDRNA, 2010).

### **1.3.3 Výživa dojnic po otelení**

Organismus dojnice zdevastovaný porodem vykazuje metabolické změny a na ně navazují speciální nároky na výživu. Výživa dojnic by se měla stát hlavním důvodem k vytvoření zvláštní skupiny dojnic. Laktace s laktační křivkou je výsledkem správně uskutečněného transitního období. Snížením přísunu sušiny a nízkým podílem živin, dochází ke snížení a zpomalení různých procesů v těle dojnice. Tím postupně dochází ke vzniku takzvaných produkčních chorob. V období po otelení je větší spotřeba energie a zároveň menší příjem sušiny i živin, a proto může u dojnic nastat takzvaná energetická bilance (HARSA, 2012).

Dojnice po otelení produkuje zhruba deset litrů mleziva. Mlezivo obsahuje přibližně 23 gramů vápníku. Pro správnou výživu je zapotřebí cca 46 gramů vápníku denně, zatímco požadavek cirkulující krve je několikanásobně vyšší. Některé dojnice nejsou dostatečně nachystány na pokles vápníku v krvi, a tím dochází k hypokalcémii, která může způsobit mléčnou horečku. Vápník je velmi důležitým minerálem pro kontrakci svalů. Je-li snížená hladina vápníku v krvi, dochází k zadržování placenty a následné dislokaci slezu. Pokud dojde k nepoměru mezi hořčíkem a vápníkem, vznikají poruchy centrálně nervové soustavy. Důsledkem je prohlubující se paréza, která prvotně postihuje zadní končetiny (KUDRNA, 1998). Významnou strategií v krmení je navyšování vápníku v krvi, neboť mléčná žláza a její potřeba vápníku po otelení je rychle vyčerpána. Přílišné využití tělesného tuku po otelení navodí rychlé přetížení látkové výměny, která probíhá v játrech. Nadměrné množství tuku v játrech snižuje imunitu a dochází k výraznému poklesu plodnosti (MARQUARDT, 2009).

---

Glukóza je hlavní zdroj energie pro dojnice. Glukóza je tvořena pomocí biochemických procesů, které se nazývají glukogeneze. Biochemický proces probíhá v játrech a v minimálním množství v ledvinách (SUCHÝ, 2011).

#### **1.3.4 Výživa dojnic v období laktace**

Dojnice jsou v období laktace na významném vrcholu laktační křivky. Pomalu dochází ke snížení jejich užitkovosti. V této fázi je přijímáno maximální množství krmiva, kdy by nemělo docházet k poklesu živé váhy dojnice. Dojnice si vytváří zásoby, které byly po otelení vyčerpány (HOFÍREK, 2010). Zvyšuje se příjem objemných krmiv zhruba na 50-60 % ze sušiny krmné dávky. Tato fáze je vhodná pro zabřeznutí dojnice, a proto množství dusíkatých látek v krmné dávce nemá přesáhnout 17 % (DOLEŽAL, 2013).

#### **1.3.5 Výživa dojnic před zaprahnutím**

Dojnice, které jsou ve stádiu březosti vyžadují zvýšenou potřebu energie a živin k prospěšnému vývoji a růstu plodu. Je-li přísun krmiva snížený dochází k různým onemocněním, jako je například zánět dělohy, změna polohy slezu, ketóza, kulhání, vznik mastitidy a bachorová acidóza. Prevencí těchto chorob je důkladně a správně vyvážené krmení a jejich výživa. Pokud nejsou tyto podmínky dodrženy, dochází ke stavu disharmonie a následné snížení užitkovosti dojnic (MARQUARDT, 2009).

#### **1.3.6 Distribuce krmiv a technologické trendy**

Moderní technika pro distribuci krmiv je obrovským přínosem, její technologický trend je nalákat sytou dojnici zpět ke žlabu a tím ji znovu podpořit k opětovnému příjmu krmiva (DREVJANY et al., 2004).

Nepřetržitá dosažitelnost potravy a jejího celodenního příjmu přispívá k vyhovujícímu udržení stálé mikrobiální flory bachoru. Tato flora je velmi důležitá ke snížení rizika subakutní bachorové acidózy. Zakládáním čerstvé potravy a živin se dojnice stimulují a nalákají ke krmení (DEVRIES et al., 2004).

### **1.4 Mobilní krmná zařízení**

#### **1.4.1 Historie krmných vozů v české republice**

Po roce 1989 došlo k výrazné modernizaci ve všech oborech, také v zemědělství. Hojně byly využity míchací krmné vozy pro založení a správné vytvoření komplexní krmné dávky, tzv. TMR – Total Mix Ration. Tyto vozy byly většinou vybaveny frézou, která sloužila k nakládání krmiv ze silážních žlabů. Počátkem 80. let minu-

---

lého století se v české republice začali vyrábět míchací krmné vozy. Zemědělské podniky nejevily zájem o tyto krmné vozy a výroba byla zrušena. PASTOREK (2002) uvádí, jak moc je důležitá souhra všech významných faktorů a předpokladů pro prosperující novou technologii. Při podrobném porovnání míchacích krmných vozů vyráběných v současné době a míchacích krmných vozů, které se vyráběly na počátku 80. let, nenajdeme žádný konstrukční ani funkční rozdíl. V obou případech se v podstatě jedná o míchací krmné vozy, které disponují s horizontálně uloženými míchacími šneky s bočním vyprazdňovacím dopravníkem. Příčinou nezdaru míchacích krmných vozů 80. let byla nedostatečná technologická praxe a neznalost využití výhod, které míchací krmné vozy nabízely. Zároveň nebyly vytvořeny podmínky pro úspěšnou činnost míchacích krmných vozů. Pro zpracování řidších krmiv se nehodí míchací krmné vozy s míchacími šneky, tyto krmiva jsou během míchání značně poškozena a dochází ke snížení jejich chutnosti. Příkladem lze uvést cukrovarské řízký, krmiva s křehkou a lehce poškoditelnou strukturou, siláž z řepného chrástu a zelené krmení. V 80. letech byly tyto krmiva hlavní základní krmnou dávkou. Neschopností vytvořit vhodné podmínky pro využití těchto technologií, došlo k evidentnímu neúspěchu a neprosazení této technologie, přestože se jednalo o správnou funkci i konstrukci míchacích krmných vozů. K významné změně došlo o deset let později, kdy základem krmné dávky byla kukuřičná siláž a senáž s vyšším obsahem sušiny. Přednosti krmných vozů prokázaly změny krmných dávek při přípravě a zakládání krmiv ve stájích a staly se zásadními zařízeními pro přípravu a zakládání krmiv. PASTOREK (2002) ve své literatuře uvádí, že v období 80. let dokázaly předběhnout svou dobu.

### **1.5 Zařízení pro krmení skotu**

Krmení lze nazvat určitým technologickým procesem, kterým lze dodat krmivo na určené místo, v určitý čas a v libovolném množství.

#### **Nároky na podávané krmení:**

- Podávat krmnou dávku dvakrát denně,
- zajistit vhodnou a dostatečnou dobu pro příjem krmiva,
- podávat krmivo pro jednu skupinu skotu do 20 minut,
- zakládat krmivo co nejpřesněji, s maximální odchylkou 15 minut,
- dbát na rozmanitost skladby a vyrovnanost krmných dávek (VÁVRA, 2013).

---

### **Systémy krmení lze rozdělit do tří skupin:**

1. Každé krmivo, které je podáváno postupně a samostatně do krmného žlabu je takzvaná krmná dávka tradičního typu.
2. Krmná dávka, která je tvořena z objemových a většiny jaderných krmiv, kdy lze podat snížené množství jádra individuálně na stání či v dojírnách je takzvaná směsná krmná dávka.
3. Pečlivé promíchání veškerých krmiv je takzvaná komplexní krmná dávka, příkladem lze uvést siláž, seno, zelená píče, směsné krmné dávky atd. (VÁVRA, 2013)

Rozdělení zařízení pro přípravu krmiv:

- Zařízení pro dávkování jaderných krmiv,
- stacionární krmná zařízení,
- mobilní krmná zařízení (ANDRT, 2011).

#### **1.5.1 Krmný stůl**

Krmný stůl je tvořen průjezdnou chodbou pro krmící techniku a krmným žlabem. Skládá se z průjezdné krmné chodby, která má vyvýšenou podlahu bez zadní podžlabnice. Podžlabnice zabezpečuje bezproblémový průjezd krmící techniky. U krmného stolu je velmi důležité dodržet konstrukční řešení. Krmný stůl by měl disponovat vhodnou šířkou, cca 4500-5500 mm. Zásadním předpokladem krmného stolu je, že kola krmného zařízení nenajíždí na podané krmivo. Autoři DOLEŽAL et al. (2015) ve své literatuře uvádí, že dno krmného stolu od podlahy, kterém stojí skot svou přední částí těla, musí dosahovat alespoň 150-200 mm.

#### **1.5.2 Krmný žlab**

Krmný žlab musí být konstruován tak, aby jeho povrch odolával kyselinám v důsledku podávání agresivních krmiv. Pokud by povrch krmného žlabu neměl odolný stálý povrch, mohlo by dojít k nechtěnému vzniku poranění jazyka u skotu a dojníc. Současně s tímto může dojít k dalším problémům, příkladem lze uvést spolknutí úlomků z rozpadajícího se krmného žlabu. Následkem tohoto problému mohou být různé metabolické poruchy. Povrch krmného žlabu by měl být konstruován z keramické dlažby a světlé barvy, z důvodu odolnosti vůči opotřebení a snadnému vyčištění žlabu (DOLEŽAL et al., 2015).



---

### 1.5.3 Mobilní krmná zařízení používaná v současnosti

Používaná zařízení lze rozdělit na míchací vozy a krmné vozy. Míchací krmné vozy slouží k zajištění promísení krmiva, jeho následnému pravidelnému dávkování a následnému rozložení jednotlivých komponentů krmiva z určených skladů. Podmínkou míchacího krmného vozu je příprava krmné směsi a následná doprava do krmného žlabu v co nejkratším časovém úseku, aby nedošlo ke ztrátě druhotné fermentace.

Na rozdíl od míchacích vozů slouží krmné vozy pouze k přepravě a zakládání krmiva do krmného žlabu. Tyto vozy se na trhu objevují již od 90. let minulého století (SYROVÝ, 2008).

### 1.5.4 Krmné vozy

Dávkovací krmné vozy slouží pouze k přepravě krmiva a jeho podání do krmných žlabů. Vozy jsou konstruovány jako přívěsné nebo návěsné, v ojedinělých případech se vyskytují v samostatném provedení. Objem těchto krmných vozů se pohybuje okolo 10 až 12 m<sup>3</sup>. Toto množství postačí přibližně pro nakrmení cca 100 ks dojnic.



Obrázek 2.1: Míchací krmný vůz Kamzík, zdroj: <https://www.monagri.sk/produkt/kamzik/>, („staženo dne: 5.1.2021“)

---

### 1.5.5 Míchací krmné vozy

Rozdělení míchacích krmných vozů:

- 1) Dle konstrukce míchacího ústrojí
  - S horizontálním míchacím ústrojím
  - S vertikálním míchacím ústrojím
- 2) Dle konstrukce podvozku
  - Nesené na ramenech hydrauliky
  - Návěsné
  - Samojízdné
- 3) Dle způsobu ložného prostoru
  - Bez vlastního nakládacího zařízení
  - S vlastním nakládacím zařízením

### 1.5.6 Podvozky míchacích krmných vozů

Veškeré krmné vozy jsou celoročně využity, a proto je kladen důraz na jejich absolutní spolehlivost. Jedním z nejdůležitějších parametrů krmných vozů je jednoduchá ovladatelnost a manévrovatelnost. Nedílnou součástí je i pohodlí pro obsluhu vozu.

Na malých farmách jsou hojně používány nesené stroje, někdy se také používají jako rozdužovače balíků. Obsah ložné plochy je v rozmezí 0,5 – 3 m<sup>3</sup>.

Návěsné míchací krmné vozy jsou převážně vyrobeny jako jednonápravové pojezdové zařízení, ale mohou být i více nápravové. Vícenápravové vozy jsou určeny pro delší dopravní vzdálenost, rychlost dopravy a možnosti většího objemu ložného prostoru. Nedílnou součástí výbavy vozů je kvalitní osvětlení a brzdový systém, pro možnost jízdy na veřejných komunikacích. Výškově nastavitelné oje se dají připojit na každý vůz, současně také opěry, které jsou ovládány pomocí hydrauliky. Pohon pracovního zařízení míchacích krmných vozů zajišťuje homokinetický vývodový hřídel od tažného zařízení. Tento vývodový hřídel pohání dva hydrogenerátory, které jsou uloženy v rámu každého vozu. Pomocí elektrických ovladačů na elektromagnetickém rozvaděči je provedeno jednoduché ovládání. Toto ovládání je umístěno tak, aby bylo co nejbližší u obsluhy. V praxi jsou nejvíce využity závěsná zařízení s objemem ložné plochy 5 – 45 m<sup>3</sup> (SYROVÝ, 2008).

Obrovskou výhodou tažného zařízení je jeho nízká pořizovací cena a zároveň jeho nevýhodou je nižší výkonnost při nakládce. Při pořizování tažného zařízení je nutné zakoupit vhodný traktor. Frézovací či vykusovací zařízení se zpravidla nachází

---

v zadní části vozu, tím pádem tedy musíme na stěnu senáže nebo siláže kolmo nacouvat. Oproti tomu samojízdný míchací krmný vůz je osazen v přední části vybírací frézou, krmivo je dopravováno pomocí dopravníku do míchací nástavby vozu. Tímto má obsluha vozu perfektní přehled o nakládce krmiva a je tímto výkonnější. Z konstrukčního hlediska jsou nápravy tříkolové nebo čtyřkolové. Kola mají pohon na jedné či na dvou nápravách. Toto lze ocenit především v zimě, kdy vůz musí zdolat i příkré svahy silážní jámy (STEHNO, 2015).

Z komfortního důvodu se hojně využívají samojízdné krmné vozy, kde obsah ložné plochy je kolem 10 – 25 m<sup>3</sup> (SYROVÝ, 2008).

### **1.5.7 Nakládací ústrojí**

Nakládka krmiv probíhá za pomoci jeřábového nebo čelního nakladače, v lepším případě krmný vůz disponuje vlastním nakládacím zařízením.

Nakládku krmiv lze přizpůsobit:

- Dle tvaru nástavby a velikosti vozu,
- dle typu míchacího zařízení a vlastností nakládaných krmiv,
- dle typu stavebního provedení skladu a velikost průjezdového profilu dopravní komunikace na farmě.

Nakládací zařízení se skládá:

- Z odřezávacího a přihrnovacího štítu,
- rotační frézy,
- drapáku jeřábového nakladače,
- sklápěcí plošiny zadního čela (SYROVÝ, 2008).

### **1.5.8 Nakládací zařízení s odřezávacím a přihrnovacím štítem**

Nakládací zařízení odřezává uskladněné krmivo v blocích. Štíty a vykusovače nakládacího zařízení jsou vyrobeny s aktivními nebo pasivními břity. Aktivní břity jsou poháněny hydraulickým systémem. Lze říct, že pracují na podobném principu jako protiběžná lišta. Nenaloženou hmotu je možno upravit snížením zadní hrany podlahy korby (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 2.2: Nakládací zařízení s odřezávacím a přihrnovacím štítem, zdroj: <https://www.naschov.cz/vydareny-den-krmne-techniky/#gallery-1>, („staženo dne: 5.1.2021“)

### 1.5.9 Nakládací zařízení s rotační frézou

Nakládku uskladněných krmiv pomocí rotační frézy lze realizovat dvěma způsoby, neboť skladovaná krmiva jsou ubírána za pomoci vytvarovaných nožů, které jsou uchyceny na rotační frézu. Jedním ze způsobů nakládky uskladněných krmiv závisí na odstředivém účinku nožů a volného pádu částic krmiva. Ty jsou pomocí správně vytvarovaného krytu frézy soustředěny do zadní části ložného prostoru vozu. Pro účelnou nakládku krmiva, aby i spodní vrstva byla odebrána je mezi dnem skladovacího prostoru a zadní hranou podlahy mezera, kterou vyplňuje výškově nastavitelná shrnovací radlice. Snížením úrovně podlahy míchacích krmných vozů, je možné odebrat všechny druhy nakládaných krmiv.

Další způsob nakládky uskladněných krmiv je uskutečněn za pomoci pásového dopravníku, který je umístěn mezi rotační frézu a horní okraj nástavby. Díky pohyblivosti rámu dochází k vhodnému využití výkyvu ramen frézy. Pásový dopravník disponuje dostatečně velkým krytem, který brání nežádoucímu rozptylu krmiva, jež může způsobit vítr. Hojně je využit u samojízdných krmných vozů. Řidič z kabiny má přehled o nakládce uskladněných krmiv (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 2.3: Nakládací zařízení s rotační frézou, zdroj: <https://www.mechanizaceweb.cz/nastrojici-krmnych-vozu-se-mohou-spolehnout/#gallery-3>, („staženo dne: 5.1.2021“)

#### 1.5.10 Nakládací zařízení s drapákem

Drapákové nakládací ústrojí bylo postupem času vyrobeno z jeřábových nakladačů, které se používaly pro nakládku objemných hmot. Jsou charakteristické pro neustálý provoz a zároveň opakující se operace. Pracovní dosah drapáku je závislý na délce obou ramen výložníku, které se otáčí kolem svislé osy a tím vzniká pracovní úhel cca 306° (SYROVÝ, 2008).



Obrázek 2.4: Nakládací zařízení s drapákem, zdroj: <http://www.moreauagri.cz/produkty/krmne-vozy/storti/husky-horizontalni-tazeny>, („staženo dne: 5.1.2021“)

---

### 1.5.11 Váha programovatelná počítačem

Programovatelná váha řízená počítačem je v současné době nedílnou součástí každého krmného vozu a je tím tak nepostradatelným pomocníkem. Dá se říct, že řídí nakládku jednotlivých komponent dle zadané receptury a zároveň vykládku naložené směsi do předem určených míst. Jednotlivé komponenty krmiva jsou zaznamenávány do přenosného média pro zpětnou kontrolu, kdy můžeme zpětně vidět a zkontrolovat již uskutečněnou nakládku nebo vykládku, spolu současně s časovým údajem. Přenosné médium zaznamenává hmotnost naložených komponentů, název stáje, kód řidiče a možné procentuální odchylky od nastavené hmotnosti. S váhou lze pracovat i bez přenosu dat. Váhu lze využít i na farmách, bez použití osobních počítačů. Jednotlivé komponenty je možné zadat do váhy za pomoci tlačítek na ovládacím panelu. Tyto váhy jsou vybaveny konektory MIL pro jejich velmi dobrou odolnost, přesnost a spolehlivost (BOHUSLÁVEK, 2015).

### 1.5.12 Funkce váhového počítače s přenosem dat do PC

1. Kontrola receptur nakládky a vykládky, které jsou přenášeny do počítače farmáře, či zootechnika daného zemědělského podniku. Zpětnou vazbou je převod načtených informací z váhového počítače přes přenosové médium, který načte seznam provedených naložení a vyložení krmiva, včetně informací o čase a datu, případně osobního kódu krmiče, zadané stáji pro vykládku, udané hmotnosti, současně krmičem procentuálně upravené směrem dolů či nahoru krmné dávky.
2. Vedení správné nakládky a vykládky podle zadaných receptur pomocí klávesnice váhového počítače, který nevyužívá data transferu – přenosu dat za přispění přenosového média.
3. Naložení a vyložení zadaného množství krmné směsi provedené za přispění klávesnice váhového počítače pomocí alarmu, signalizujícího požadovanou hmotnost nakládaného krmiva.
4. Nastavení pomocí servisního režimu se provádí úprava funkcí váhového počítače. Nastavení umožňuje změnu času a data, nejmenší detekované hmotnosti v kg (1, 2, 5, 10), zadání procentuální naložené hmotnosti pro 5 možností houkání, ruční či automatické nastavení jasu obrazovky, možnost přihlášení jednotlivých obsluh, možnost manuálního a automatického přechodu na nakládku následujícího komponentu, kontrola funkčnosti klaksonu, kalibrace

---

krmného vozu dle aktuálně naloženého zatížení, kalibrace pomocí kalibrátoru nebo kalibrace za pomoci dané konstanty, což znamená číslo dle daného typu vážicího tenzometru (BOHUSLÁVEK, 2015).

### **1.5.13 Vážicí zařízení**

Současně vyráběné krmné vozy jsou opatřené libovolným příslušenstvím, která zkvalitňuje a upřesňuje zkvalitnění sestavení krmných dávek. Jednotlivé složky krmiva jsou pečlivě odměřovány a zváženy pomocí vážicího zařízení, který je založen na elektromechanickém principu, a je součástí míchacích krmných vozů. Umožňuje tak nejen zvážení krmiva, ale i vykládku vozu. Nakládka, která je složena z různých složek krmiva je předem naprogramována dle kategorie, užitkovosti, laktačního období a přesnosti předem nastavené vykládky krmiv. Vážicí systém míchacího krmného vozu nám plně umožní přesné dávkování různých složek krmiva. Je nutné, aby obsluha krmného vozu dodržovala přesné složení daných komponent (ŠÍSTKOVÁ et al., 2016).

### **1.5.14 Receptury krmných dávek**

Krmné vozy vyráběné v současné době disponují různými typy paměťových zařízení. Pomocí těchto zařízení dochází k uložení receptur. Je možné uložit až 24 položek obsažených v krmné dávce. Veškeré zaznamenané operace je možné uložit pomocí běžného bezdrátového přenosu dat nebo pomocí data transferu USB. Na počítači pomocí softwaru dochází k sestavení různých receptur nakládky a zároveň vykládky. Přenos dat mezi váhou a počítačem zaznamenává čas nakládky a vykládky, lze tímto kontrolovat odchylky v procentech ze skutečně naloženého množství krmné dávky. Vážicí systémy jsou hojně využity pro předem stanovené receptury. Tyto systémy signalizují cílenou předepsanou hmotnost a zobrazují hmotnost nakládaného krmiva (ŠÍSTKOVÁ et al., 2016).

### **1.5.15 Řezací a míchací ústrojí**

Statková krmiva, ať již sypká, vláknitá – soudržná či tekutá lze míchat pomocí míchadel v daném nepohyblivém míchacím prostoru. Míchací krmné vozy hojně disponují s míchacím zařízením, které má vertikální nebo horizontální míchací šnek. Pro zlepšení kvality a rychlého míchaní neřezaných či pořezaných stébelnatých krmiv jsou míchací šneky vybaveny řezacím ústrojím. Objem a tvar míchacího prostoru se odvíjí od počtu krmených zvířat. Pro přípojné a samojízdná vozidla existuje

---

předpis, který umožňuje jízdu po veřejné komunikaci a průjezd v objektu farmy (SYROVÝ, 2008).

#### 1.5.16 Míchací zařízení s vertikálně uloženými šneky

Míchání krmiv probíhá ve svislé poloze. Účinkem šnekového míchadla dochází k pohybu krmiva směrem nahoru, a naopak pomocí tíhové síly padá směrem dolů. Různé částice krmiva se pohybují pomocí rotace míchacího šneku, je omezena tvarem nástavby a rychlostí. Seno nebo sláma, které jsou větší délky, jsou rozřezány pomocí přídavných nožů s křivkovým ostřím, které je připevněno na obvodový kraj jednotlivých šnekovic. Při řezání dochází k odporu tzv. protinoži, kdy snížíme rychlost pohybu krmiva míchacím prostorem nástavby (GÁLIK, 2016).



Obrázek 2.5: Míchací zařízení s vertikálně uloženými šneky, zdroj: <https://www.mechanizace-web.cz/krmny-vuz-oceni-chovatele-i-zvirata/#gallery-3>, („staženo dne: 6.1.2021“)

#### 1.5.17 Míchací zařízení s horizontálně uloženými šneky

Každý míchací krmný vůz je vybaven jednou či čtyřmi horizontálními šnekovicemi. Různě tvarované nože se nachází na spodní části šnekovice, kde jsou pevně ukotveny. Kmitočet šnekovic se pohybuje mezi 15 až 18 otáčkami za minutu, a to ve směru, kdy dochází k důkladnému promíchání krmiva, posunu a jeho následného vyprázdnění (GÁLIK, 2016).

1. Jednošneková horizontální míchací zařízení – disponuje šnekovicí, která posune krmivo v obou směrech, dle orientace úhlu ve smyslu stoupání na pravé či levé. Šnekovice s levým stoupáním v přední části má naopak v zadní části pravé stoupání, tím dopravuje krmivo do střední části vozu, kde se nachází v určité délce a šířce vyhrnovací prsty. Prsty se vrací k oběma čelům, tím



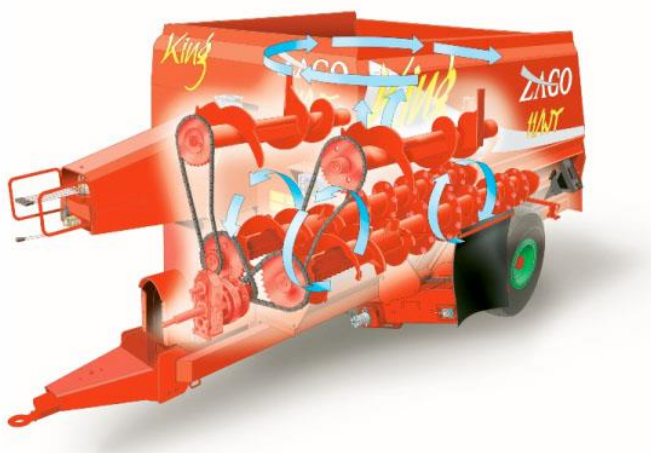
---

dochází ke zvedání krmiva a tvoří takzvané protiproudy. Tento míchací systém se nazývá TwinFlow Systém. Střední prstová šnekovice je využita při vykládce krmiva (SYROVÝ, 2008).

2. Vícešneková horizontální míchací zařízení – jsou nezbytně nutná pro zpětné přeložení krmiva od středu nástavby pomocí druhého šneku s protisměrnými šnekovicemi. Opačným otáčením proti spodnímu šneku dojde k posunu delších částic krmiva mezi spodním šnekem a bočnicí. Uložené šneky podporují účinné vracení směsného krmiva od středu (SYROVÝ, 2008).

Obrovskou výhodou vícešnekových horizontálních míchacích zařízení je nejen velmi dobré míchání, ale i homogenita, využitý objem až 95 %, vhodná délka řezu, rovnoměrné vyprazdňování, kompaktní rozměry, možnost typu s plnicí frézou nebo bez frézy, možnost pracovat i s menší dávkou krmiva.

Nevýhodou vícešnekových horizontálních míchacích zařízení je maximální objem 24 m<sup>3</sup>. Z technických důvodů není povolena prodloužená korba do větší délky, spodní míchací šnek je vyroben pouze z jedné části a upevněn na koncích šneku. Delší profil šneku by vedl k jeho prověšení a následnému tření o dno korby míchacího vozu (GÁLIK, 2016).



Obrázek 2.6: Míchací zařízení s horizontálně uloženými šneky, zdroj: <http://www.energreen.eu/technika/img/ffm1.jpg>, („staženo dne: 6.1.2021“)

### 1.5.18 Lopatkové míchací ústrojí

U lopatkových (hřeblových) míchacích zařízení je hmota krmiva míchána za pomoci radiálních lopatek, které se nacházejí na rotující horizontální hřídeli. Pro zajištění správné kvality míchání je zapotřebí, aby objem krmiva tvořil maximálně 1/3

---

korby míchacího vozu. Současně je třeba, aby míchací lopatky uskutečnily posun materiálu v horizontálním a současně vertikálním směru, a to tak, aby úhlová rychlost mísících lopatek nezpůsobila odhození míchaného materiálu ve vertikálním směru (KEJÍK a FRYČ, 1998).

#### **1.5.19 Pádlové míchací ústrojí**

V současné době disponují míchací krmné vozy horizontálním a centrálním pádlovým míchadlem. Míchadlo se skládá z hřídele, která je osazena míchacími rameny s lopatkami, tzv. pádly. Páidla jsou předsazena navzájem vůči svému postavení. Kvalitní promíchání jednotlivých složek zajišťuje míchací zařízení. Ovšem nedosahuje se homogenní směsi tak, jako je tomu u šnekových míchacích mechanismů. Toto je způsobeno pouhým přenosem krmiva z lopatky pádla. Obrovskou výhodou je, že dochází k šetrnému promíchání krmiva, při současném zachování struktury. Míchací krmné vozy vybavené tímto systémem se hojně využívají při zamíchání nestrukturovaných krmiv. Příkladem lze uvést mláto, řízky, výlisky a podobné. Další výhodou jsou minimální náklady na provoz zařízení (MAŠEK, 2010).



Obrázek 2.7: Pádlové míchací ústrojí, zdroj: <https://www.mechanizaceweb.cz/krmne-vozy-s-padlovym-mechanismem/#gallery-3>, („staženo dne: 6.1.2021“)

#### **1.5.20 Míchací systém s metačem**

Tento systém nalezneme jako specialitu u francouzských vozů firmy LUCAS. G. V prostoru zadní části vozu je umístěn trhací hřeben, který za přímé pomoci lištového podlahového dopravníku provádí posun krmiva k přednímu čelu, kde jsou umístěny rozdrůžovací válce. Tyto válce posouvají rozdrobenou hmotu na kolo s lopatkami, které přesunou krmivo za přispění dopravního komínu zpět do zadní části. Čímž

---

dochází k cirkulačnímu efektu, a tento způsobí kvalitní promíchání krmiva během 4 až 8 minut.

Nevýhodou tohoto systému je způsobená velká prašnost během míchacího procesu. K pohonu míchacího zařízení je použita mechanická převodovka, která se vyrábí ve dvourychlostním provedení, což způsobí změnu rychlosti míchání krmiva.

K pohonu vertikálních míchacích šneků je využita úhlová převodovka, ale kvalitnějším řešením je pohon šneků za pomoci rotačního hydromotoru. U tohoto hydromotoru je možnost snadné a plynulé změny otáčení míchacích šneků, čímž maximálně ovlivníme kvalitu míchaného krmiva (MAŠEK, 2010).



Obrázek 2.8: Míchací systém s metačem, zdroj: [https://www.kuhn.com/com\\_en/range/bedding-feeding/tmr-mixers/profile-plus-121-dl.html](https://www.kuhn.com/com_en/range/bedding-feeding/tmr-mixers/profile-plus-121-dl.html), („staženo dne: 7.1.2021“)

### 1.5.21 Samojízdné míchací krmné vozy

Samojízdné míchací krmné vozy jsou pro farmy s větší kumulací krmeného skotu. Objem míchacího zařízení často přesahuje 20 m<sup>3</sup>, ojediněle nalezneme samojízdné míchací krmné vozy o objemu korby do 4 m<sup>3</sup>. Mezi nevýhodu samojízdných krmných vozů bych uvedl vysokou pořizovací cenu. Tuto vyšší cenu se pokouší výrobci těchto strojů snížit pomocí unifikovaných podskupin dílů použitých pro montáž krmných prostředků. Příkladem lze uvést nápravy, motory, převodovky, elektro součásti a další. Zařízení potřebné pro funkci těchto strojů v podstatě vychází ze stejných principů jako je tomu u tažených míchacích krmných vozů. Pro nakládku krmiva jsou nejčastěji využívány rotační frézy, na které navazuje krytý dopravník pohyblivě uložený v horní části korby. Řidič má nakládací frézu neustále v zorném poli a včetně najíždění do stěny krmiva uloženého v silážním žlabu a zároveň během celé nakládky.

---

Pojezdové ústrojí je řešeno za pomoci hydrostatického pohonu, a tím je umožněna plynulá změna rychlosti jízdy, v podstatě vždy se pohybuje ve dvou rychlostních režimech, a to jak v pracovním, tak v přepravním. Fréza pracuje ve dvou rychlostních stupních, plus má možnost reverzace otáček. Pro provoz ostatních hydraulických pracovních součástí je použito až 5 hydrogenerátorů (MALAŤÁK a VACULÍK, 2009).



**Obrázek 2.9:** Samojízdný míchací krmný vůz, zdroj: <https://www.eagrotec.cz/products/dopravni-a-manipulacni-technika/krmne-vozy/samojizdne-krmne-vozy-straufmann#images-1>, („staženo dne: 10.1.2021“)

### 1.5.22 Poloautomatické krmné systémy

Poloautomatické krmné systémy se vyrábějí ve dvou provedeních. Pro založení krmiva je použito nadžlabového dopravníku se shazovacím vozíkem nebo pohyblivé zásobníky osazené míchacím a vyprazdňovacím zařízením. Pojízdné zásobníky jsou ukotveny na kolejnici s nosnou konstrukcí či jezdí po podlaze stáje za pomoci vodícího systému nebo soustavy řídicích čidel. Pro míchání krmiva jsou použity vertikální šneky doplněné podlahovým dopravníkem s rozdělovacími válci. Dále s řetězovým míchacím systémem a s míchací hřídelí. Pro všechny tyto systémy je zapotřebí mezisklad jednotlivých komponent krmných dávek. Rozdělování krmiva do krmicích zařízení jako jsou nadžlabové nebo pojízdné zásobníky je provedeno za pomoci dávkovacích zásobníků. Tyto zásobníky mají různou konstrukci nebo za pomoci skladovacích prostor skladů (KŘEPELA, 2014).

### 1.5.23 Krmící robot Lely

Krmící robot disponuje vlastním podvozkem, bez potřeby nosné či vodící kolejnice. Je to tzv. samojízdný krmící systém. Obrovskou výhodou tohoto krmícího robota jsou nízké finanční nároky na stavební úpravy stájí. Skladování krmiva může být

---

otevřená stavba, jež dovoluje snadné vyskladnění a následné vyčištění skladu. Přesně v daném místě na podlaze se nacházejí kvádry senáže či siláže a krmná aditiva jsou vyskladňována z jednotlivých zásobníků pomocí dopravníkových systémů. Tyto dopravníkové systémy jsou řízeny automatickým systémem. V každé stáji se je vyčleněna část pro tzv. přípravnu, která disponuje nabíjecí stanicí pro krmícího robota a portálový jeřáb s drapákem. Portálový jeřáb s drapákem je ovládán za pomoci počítače. Drapák je počítačem nasměrován na určitou část krmiva, kde odebere určité množství krmiva, a to poté přemístí na korbu krmícího robota.

Automatický krmící robot je vyroben tak, aby byl schopen zamíchat celkovou krmnou dávku a následně ji dopravit do krmného žlabu. Při pohybu ve stáji je schopen přihrnovat krmivo a sledovat aktuální množství krmiva v krmném žlabu. Toto se děje za pomoci laserového snímače, který naměřené výsledky předává řídicí jednotce a ta následně vyhodnotí četnost krmení. Pohyb ve stáji je řízen pomocí ultrazvukového čidla (KŘEPELA, 2014).



Obrázek 2.10: Krmící robot Lely, zdroj: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/nejmodernejsi-evropska-vyvcikova-staj-slouzi-zakum-v-horsovskem-tyne-prakticky-se-zde-seznamuji-s-fungovanim-roboticke-farmy>, („staženo dne: 8.1.2021“)

#### 1.5.24 Krmící robot Triomatic

Krmící robot od výrobce Trioliet pod označením Triomatic je díky své jednoduchosti velmi uznávaný a žádaný. Krmící robot je složen z přípravy krmiva a dopravního zařízení, které připomíná míchací vanu a pohybuje se na ocelové konstrukci, která je umístěna ve stáji. Obsluhou je na počítači, tabletu či mobilním zařízení nastaven čas, frekvence a množství krmné dávky. Dle typu krmícího robota je možné

---

uskladnit krmivo formou bloků či volně loženo v boxech. Obsluha předem zadá parametry, které následně již probíhají automaticky. Pro přípravu krmiva, jeho promíchání a samotnou dopravu po stáji. Triomatic je vyráběn ve čtyřech verzích (FIREMNÍ LITERATURA TRIOLIET, 2020).

Krmicí robot řídí nakládku krmiv ze zásobních boxů s posuvným dnem, které je zakončeno rozebíracími válci či přesným vážícím a odřezávacím systémem. Krmivo může být ve skladovacích boxech uloženo až několik dnů. Díky využití elektromotorů, které ovládají veškeré mechanismy, zajišťují klidný, tichý a ekologický chod celé linky (RITINA, 2014).



**Obrázek 2.11:** Krmicí robot Triomatic, zdroj: <https://www.naschov.cz/robotum-je-lidsky-faktor-cizi/#gallery-3>, („staženo dne: 3.1.2021“)

### **1.5.25 Vyprazdňovací zařízení míchacích krmných vozů**

Míchací krmné a dávkovací vozy jsou vyprazdňovány za jízdy krmnou chodbou pomocí vyprazdňovacího zařízení. Toto zařízení je tvořeno řetězovým nebo pásovým dopravníkem, jež je umístěn kolmo na dráhu jízdy. Je konstruován tak, aby poloha a velikost vyprazdňovacích mezer míchacího prostoru vyhovovala nárokům na výkon, vzdálenost, výšku, směr a regulaci vyprazdňování.

Velikost a poloha vyprazdňovacího zařízení závisí na typu míchacího zařízení. Objemový průtok vyprazdňovaného krmiva nesmí omezit velikost, požadujeme-li menší průtok krmiva, je množství ovlivněno hradítkem (SYROVÝ, 2008).

### **1.5.26 Zásady zakrmování míchacími krmnými vozy**

1. Základem pro správné zakrmování míchacími vozy je předem zpracovaný plán. Musíme přesně dodržet hmotnost a přesný poměr jednotlivých složek. Z tohoto důvodu každý vůz disponuje tenzometrickou váhou.

- 
2. Ke správné homogenní TMR je předem určeno pořadí různých komponentů. Nejprve vždy začínáme suchou složkou, poté následuje složka vlhká, a to v pořadí od dlouhých ke krátkým složkám. U krmiva začínáme senem a slámou, čímž dochází k rovnoměrnému nařezání, následují krmiva jadrná, vitamíny, minerály a ostatní složky krmiva. Naposledy je vždy přimíchána senáž či siláž, z důvodu nadměrného rozdužení na malé části.
  3. Dle míchacího systému krmného vozu je závislá doba míchání. Směs, která je zamíchána nerovnoměrně nebo je-li krmná dávka příliš rozdužená, jedná se o neúčinnou krmnou směs, která následně vede ke zdravotním problémům spojené s dysfunkcí bacheru krmeného skotu. Dobře a účinně promíchaná krmná dávka má jasně danou strukturu.
  4. Veškeré složky krmné dávky musí být ve stejném poměru. Namíchaná krmná dávka musí vždy souhlasit s dávkou, která je předem naprogramovaná, čímž zabezpečí stabilní prostředí pro účinnou a správnou mikroflóru bacheru skotu.
  5. Důraz je kladen na podávání krmných dávek, a to pravidelně ve stejnou dobu dvakrát denně. Je-li krmná dávka zakládána v nepravidelnou dobu dochází ke stresu, a tím snížení užitkovosti u krmeného skotu.

Je vhodné je-li směsná krmná dávka neustále dostupná, protože již po dvou hodinách hladovění dochází k útlumu mikroflóry bacheru. Pomocí světelných senzorů můžeme prodloužit délku dne, a tím ovlivnit příjem krmiva (DOLEŽAL et al., 2015).

## **1.6 Technologie přípravy krmiva**

### **1.6.1 Skladování krmiva**

Smysl uskladňování krmiva je dosažení co nejvyšší kvality a jakosti od doby naskladňování až po využití. Nejedná se pouze o uchování krmiva, ale také o jeho konzervaci. Při uskladňování krmiva je důležitým momentem jeho množství a kvalita.

### **1.6.2 Skladování balíků**

Balíky slámy či sena lze skladovat na zpevněných plochách, ať už zastřešených či nikoliv. Při skladování venku, je vhodné balíky vyskládat do stohu a zakrýt krycí fólií. Pokud chceme docílit procesu konzervace u slisovaných balíků, je zapotřebí balíky omotat smršťovací či strečovou fólií. Jednou z dalších možností je uložit balíky do speciálních rukávů (JAVOREK, 2012).

---

### 1.6.3 Skladování volně ložených krmiv

Skladování krmiv ve volném prostranství či na hromadě je možné provést pouze krátkodobě. Výjimkou je sláma, která je volně ložená ve stohu na venkovní ploše. Skladovací prostory určené pro skladování sena musí být zcela suché, čisté a zastřešené. Přístup dešťové vody či vlhkost by zapříčinila velké ztráty. Ke skladování jsou nejčastěji využity seníky, zastřešené sklady či stodoly.

Siláž, senáž, kukuřice na zrno a řízky z cukrovaru lze skladovat pomocí silážních PE vaků. Obrovskou výhodou tohoto skladování je odstranění zápachu a zabránění odtékání silážních šťáv. Nakládka takto uskladněného krmiva probíhá po odstranění části PE vaku různým způsobem (RÉDL et.al., 2000).

### 1.6.4 Skladování jadrných krmiv

Velkoobjemová sila či skladovací haly slouží k uskladnění jadrných krmiv. Skladujeme-li jadrná krmiva v halách, musíme prostor předělit hráděmi. Pokud máme pevné stěny haly, můžeme uskladňovat krmiva až do výšky 6 metrů. Obrovskou výhodou tohoto skladování je naprosté využití prostoru během celého roku, při relativně malých pořizovacích nákladech.

Skладovací sila mají různou konstrukci, patrným rozdílem je tvar, průřez, výsypná část, stavební materiál a technologie stavby. Podle sypkosti jednotlivých skladovaných krmiv se odvíjí tvar spodní části sila. Olejniny, luštěniny a obiloviny jsou obvykle vyskladňovány pomocí trychtýřovitého tvaru dna. Pokud skladujeme méně sypká krmiva, je důležité, aby sklon dna disponoval vyšším úhlem či větším vyprazdňovacím otvorem. V některých případech lze použít mechanické či pneumatické zařízení pro vyskladnění krmiv (RÉDL et.al., 2000).

### 1.6.5 Způsob nakládky krmné dávky

Každá efektivní nakládka vyžaduje správný technologický postup. V případě, že krmný míchací vůz nedisponuje vlastním nakládacím zařízením, musíme použít nakládací manipulační techniku. Příkladem lze uvést čelní traktorový nakladač, teleskopický nebo kolový kloubový nakladač. Každý nakladač je vybaven různým typem vykusovačů s různou kubaturou, speciální lopatou s vybírací frézou či vyřezávači silážních bloků.

Při nakládce krmiv je velmi důležité, aby pracovní adaptér zachoval pevnou a rovnou stěnu v silážním žlabu či vaku. Slisovaná sláma a píce je nakládána za pomoci různých typů kleští, jednoduchých bodců či klasických drapákových



---

vidlí. V dnešní době jsou vyráběny speciální kleště, s jejich pomocí lze rozpúlit celý balík na polovinu.

Nakládka krmných směsí a jadrných krmiv je uskutečněno za pomoci manipulační techniky s lopatou určenou pro nakládku sypkých hmot. Zde je možné použít také různé vykusovací systémy, jako je například systém s vážením (JAVOREK, 2012).

Jadrná krmiva sypké struktury, je možné uskladnit v podjezdových zásobníkových silech. Tento zásobník umožní plynulé samovolné vysypání jadrného krmiva pomocí otvoru, přímo do míchacího krmného vozu (MALAŤÁK a VACULÍK, 2009).

U horizontálních míchacích krmných vozů byly hojně využity pouze vybírací frézy. Tyto frézy jsou nyní velmi častým řešením nakládacích systémů. Výhodou vybíracích fréz je čistá silážní nebo senážní stěna či jáma. Dokáže si poradit s jakoukoliv délkou uskladněného řezaného materiálu rostlinného původu. Nevýhodou je, že jsou energeticky náročné a během procesu nakládky zkracují délku krmiva (STEHNO, 2015).

## **1.7 Spolehlivost a přesnost nakládky**

Osoba, která obsluhuje míchací krmný vůz musí pečlivě dodržet veškeré zásady a přesný poměr jednotlivých komponentů. V současné době jsou vozy vybaveny tenzometrickými váhami (DOLEŽAL et al., 2015). V některých případech je součástí míchacího krmného vozu elektromechanické vážicí zařízení. Každé vážicí zařízení disponuje ovládacím panelem. Obsluha na ovládacím panelu sleduje množství naložených určitých komponent v mísící vaně. Obrovskou výhodou těchto systémů je uložení různých receptur v paměti. Některé vážicí systémy můžeme vybavit tiskárnou (JAVOREK, 2012).

### **1.7.1 Úroveň a intenzita míchaní krmné dávky**

Úroveň a intenzita patří i mezi hlavní problémy TMR. Dobře a správně namíchaná krmná směs má homogenní stav a dosahuje dostatečné kvality. Samotné míchání je dosaženo mechanicko-pneumaticky či pouze mechanicky.

Míchací krmné vozy jsou vyrobeny jako vertikální či horizontální. V častých případech jsou míchací ústrojí doplněna o ústrojí řezací, z důvodu urychlení míchacího procesu stébelnatých krmiv, které jsou nakládány do korby vozu ve tvaru balíku (MALAŤÁK a VACULÍK, 2009).

---

Míchací doba se odvíjí dle typu míchacího systému krmného vozu a na nakládce jednotlivých komponentů. Toto vše je správnou podmínkou pro zajištění homogenní TMR. Efektivně a dobře promíchaná dávka má jasnou strukturu. Ve většině případů probíhá míchání v délce 5 až 10 minut. Doba míchání od naložení poslední složky krmiv by měla být maximálně 5 minut. K rovnoměrnému nařezání slouží pořadí krmiv a to tak, že první by mělo být naloženo seno a sláma. Poté následují krmiva jadrná, vitamíny, minerály a ostatní složky. Senáž nebo siláž se nakládá vždy jako poslední komponent, z důvodu rozmělnění na drobné částice (DOLEŽAL et al., 2015).

### **1.7.2 Distribuce krmných dávek**

Distribuce krmných dávek by se měla uskutečnit s minimálními ztrátami a to tak, že skot dostane vyvážené TMR, a to dvakrát denně, vždy ve stejnou dobu. Nepravdivost podávání krmiva v denním režimu je pro krmená zvířata velmi stresující faktor, snižuje produkci mléka a dochází ke ztrátě svalové hmoty. Do krmného žlabu musí být rovnoměrně založena směsná krmná dávka. Pomocí míchacího šneku dochází k distribuci krmiva z krmného míchacího vozu na vyprazdňovací dopravník (DOLEŽAL et al., 2015).

## **1.8 Přednosti a nevýhody tažených a samojízdných MKV**

Míchací krmné vozy z hlediska připojení energetického zdroje rozdělujeme na:

- Traktorové návěsy
- Samochodné míchací krmné vozy

Míchací krmné vozy vyrobené jako tažené traktorové návěsy byly uvedeny na českém trhu mezi prvními. Jejich obrovskou výhodou je nízká pořizovací cena na rozdíl od samojízdných míchacích krmných vozů. Zároveň však je zapotřebí zakoupit vhodný traktor. Nevýhodou tažených míchacích krmných vozů je nižší výkonnost při nakládce, protože má vybírací zařízení umístěno v zadní části vozu. Ke stěně siláže či senáže musí obsluha přesně nacouvat. Dalším způsobem je zajištění nakládky pomocí externího manipulačního prostředku (FOJT, 2019).

Samochodný míchací krmný vůz zpravidla disponuje vybírací frézou v přední části. Vybírané krmivo je dopravováno pomocí pásového dopravníku do korby samochodného míchacího vozu. Tato fréza je schopna naložit jakýkoliv rostlinný materiál ze silážní jámy, materiál volně ložený – příkladem lze uvést seno či slámu. Rovněž

---

zvládá naložit materiál ze senážního vaku. Obrovskou výhodou pro obsluhu je umístění frézy v přední části vozu, obsluha má dokonalý přehled o nakládce a jeho práce je tím pádem rychlejší, efektivnější a výkonnější. Nevýhodou samochodných míchacích krmných vozů je bohužel vyšší pořizovací cena (FOJT, 2019).

## **1.9 Výrobci míchacích krmných vozů v ČR**

### **1.9.1 STS Olbramovice**

Společnost STS Olbramovice vznikla roku 1992. Úzce navázala na Strojní a traktorovou stanici v Olbramovicích z roku 1945. Kdysi tento podnik poskytoval pouze služby v polních pracích pro soukromé zemědělce. Později se zaměřili na servisní služby a opravy pro zemědělská družstva. Rok 1970 byl zlomem ve vývoji a zaměřil se na výrobu malosériových zemědělských strojů pro krmení a ošetřování skotu. V roce 1992 STS Olbramovice uzpůsobila svou výrobu potřebám trhu v České republice a v okolních zemích. Společnost se v roce 2017 stala akciovou společností a zároveň se stala součástí české strojírenské skupiny SkyLimit Industry.

Stroje firmy STS Olbramovice jsou efektivně využity v péči o skot, prasata, drůbež a další hospodářsky chovaná zvířata. Tato firma vyrábí stroje vysoké kvality, odolnosti a bezproblémové funkčnosti všech výrobků. Obrovskou výhodou je včasná dostupnost náhradních dílů a servisu. Prioritou je také péče o zákazníky.

Firma poskytuje široké portfolio zemědělských strojů, možnost zakázkové výroby dle individuální potřeby. Disponují vlastním týmem designerů, konstruktérů a úzce spolupracují s dalšími strojírenskými společnostmi, které spadají pod SkyLimit Industry, a tím umožní realizovat sen každého zákazníka.

Společnost vyrábí návěsy pod označením Kamzík, které jsou určeny pro dávkování objemných krmiv, nastýlání slámy a dopravu. Tyto vozy disponují příčným dopravníkem pro vykládku z boku či otočné vykládací zařízení na šířku vozu za sebe. Při výběru cenově dostupného a provozně spolehlivého stroje pro krmení skotu a nastýlání do všech typů stájí je ideálním řešením právě KAMZÍK.

Na přání zákazníka lze vozy různě vybavit, popřípadě upravit:

- Tandemová náprava
- Hydraulický nakladač
- Diskové válce na rozebírání balíků
- Hydraulické a elektrohydraulické ovládání
- Prodloužení délky nástavby

- 
- Dávkovač jádra
  - Zadní vykládání bez příčného dopravníku
  - Sklopný příčný dopravník pro zadní vykládání
  - Hydroposuv podélného a příčného dopravníku
  - Krátký boční dopravník se zrychleným během pásu
- (STS OLBRAMOVICE, 2021).

### **1.9.2 CERNIN s.r.o.**

V moravskoslezském kraji od 2. poloviny 90 let jsou vyráběny vertikální míchací krmné vozy a míchací systémy pro chovatele skotu, bioplynové elektrárny či kompostárny. Společnost konstruuje vertikální míchací krmné vozy, které se vyznačují velkou spolehlivostí, naprostou dokonalostí pro přípravu směsných krmných dávek a zároveň jejich dlouhou životností. Ve větších chovech dochází k obnově těchto vozů cca za 10 let. Zákazníci oceňují cenově dostupné krmné vozy, rychlý a cenově přijatelný servis. Vozy jsou vyrobeny z masivní a odolné konstrukce, při výrobě se používá pouze kvalitní materiál včetně nerezové ocele. Vozy jsou upravovány podle konkrétních podmínek. Míchací krmné vozy jsou dodávány bez výbavy (nedisponují vážícím systémem ani dopravníkem) až po úplně vybavené vozy (vyskladňovací hřeblový dopravník z nerezové ocele, palubní hydrauliky či fréza). Mezi volitelné příslušenství patří hydraulické ovládání protinožů, elektronické ovládání všech funkcí, možnost vakovacího zařízení pro výrobu silážních vaků. Míchací krmné vozy se vyrábějí od 4 do 60 m<sup>3</sup>, kdy větší velikost najde uplatnění v bioplynové stanici.

Jednošnekové verze vozů jsou vyráběny o velikosti od 12 do 18 m<sup>3</sup>. Zákazníci, kteří potřebují velký objem v malém prostoru si mohou objednat dvoušnekové provedení. Snadnou nakládku umožňuje míchací vana, a to i přes velké množství krmné směsi. Vertikálně uložený šnek pro míchání krmiva různých druhů je vybaven speciálně šavlovitými noži, které rozřezou veškeré míchané komponenty a pomocí protinožů se docílí požadované délky krmiva (CERNIN, 2021).

---

## 2 Cíl

Cílem této diplomové práce je popsat a přiblížit současné trendy v podávání krmiv skotu, jejich výrobu a přehled nejmodernější techniky v distribuci krmiv. V praktické části bylo cílem zjistit a posoudit využití míchacích krmných vozů s odlišným způsobem pohonu na farmách pro chov skotu. Vyhodnocení doby provozu, objemu založeného krmiva a finančních nákladů na míchací krmné vozy a jejich provoz.

---

## 3 Metodika

### 3.1 Charakteristika vybraných zemědělských podniků

#### 3.1.1 Zemědělské družstvo Pluhův Žďár

Ke sběru dat byl vybrán podnik zemědělské družstvo Pluhův Žďár, který se nachází nedaleko města Jindřichův Hradec v Jihočeském kraji. Zemědělské družstvo se zaměřuje především na chov skotu. Jsou zde chováni býci na výkrm, upřednostňují plemena holštýnského typu krav pro větší produkci mléka a zároveň chovají selata na výkrm.

Družstvo celkem obhospodařuje 2310 ha zemědělské půdy. Orná půda představuje 1870 ha a travní porosty 440 ha. Zemědělské družstvo se zaměřuje na pěstování máku, brambor, obilovin, olejnin, krmných plodin a jetele. Z obilovin pěstují pšenici, ječmen, žito a oves. Krávy jsou dojeny pomocí robotického dojícího stání, které vyrábí firma Lely Astronaut. Počet chovaného skotu je cca 350 kusů býků a cca 750 kusů dojných krav. Staré nevyhovující stáje byly nahrazeny moderními vzdušnými stájemi, které splňují trendy kvalitního odchovu a ustájení skotu. Důraz je kladen na životní prostor a zdravé prostředí. Skot je krměn taženým míchacím krmným vozem Storti Husky DS 160 za pomoci traktoru Steyr 4120 Multi.

#### 3.1.2 Zemědělské družstvo Rodvínov

Zemědělské družstvo Rodvínov se nachází nedaleko města Jindřichův Hradec v Jihočeském kraji. Zabývá se živočišnou a rostlinnou výrobou. Na poli pěstují především obiloviny, olejninu, brambory a kukuřici. Družstvo obhospodařuje zhruba 2400 ha. Počet chovaného skotu je cca 330 kusů býků na výkrm a cca 720 kusů dojných krav. Staré nevyhovující stáje byly nahrazeny moderními vzdušnými stájemi, které splňují trendy kvalitního odchovu a ustájení skotu. Důraz je kladen na životní prostor a zdravé prostředí. Skot je krměn taženým míchacím krmným vozem Storti Dobermann SW 150.

### 3.2 Charakteristika vybraných míchacích krmných vozů

#### 3.2.1 Tažený míchací krmný vůz Storti Husky DS 160

Tažený míchací krmný vůz značky Storti Husky DS 160 pracuje na bázi horizontálního míchání krmiva, na dně korby je umístěn jeden velký šnek, který hrne krmivo od zadní části k přednímu čelu. Šnek zároveň slouží k řezání krmiva za pomoci 60 nožů, které se nachází na šnekovici. V horní části krmného vozu jsou umístěny 2 průběžné

horizontální šneky, které posouvají krmivo zpět do zadní části, čímž dochází k promísení krmiva. Zakládací dopravník zajišťuje dostatečné založení krmiva do krmného žlabu, nachází se v pravé přední části vozu a disponuje šířkou 92 cm a délkou 70 cm. Tři vážící tensometry zajistí přesnost nakládky. Dva vážící tensometry se nacházejí na nápravě a jeden je ukotven v tažné části. Zaznamenané informace ze všech tensometrů jsou pomocí vážícího monitoru značky AP – EL zpracovány a uloženy do paměti. Monitor AP – EL je za využití přenosného média připojen k centrálnímu počítači, kde je předem fundovaným pracovníkem zadána krmná dávka. Krmný vůz je provozován v soupravě s traktorem značky Steyr 4120 Multi. Tento traktor má dostatečně velký výkon motoru pro pohon uvedeného míchacího krmného vozu.



**Obrázek 4.1:** Tažený míchací krmný vůz Storti Husky, zdroj: <https://www.moreauvyso-cina.cz/katalog/zemedelska-technika/michaci-krmne-vozy/horizontalni-tazeny/>, („staženo dne: 1.2.2021“)

**Tabulka 4.1:** Storti Husky DS 160 základní data

Majitel míchacího krmného vozu	Zemědělské družstvo Pluhův Žďár
Konstrukce míchacího krmného vozu	Návěsný
Konstrukce míchacího ústrojí	Horizontální
Výrobce	Storti
Výroba	Via Castelletto, Itálie
Pořizovací cena	1 420 000 Kč
Uvedení do provozu	2015

---

**Tabulka 4.2: Steyr 4120 Multi**

Majitel traktoru	Zemědělské družstvo Pluhův Žďár
Výrobce	Steyr
Výroba	St. Valentin, Rakousko
Pořizovací cena	1 910 000 Kč
Uvedení do provozu	2015

---

### 3.2.2 Samochodný míchací krmný vůz Storti Dobermann SW 150

Samochodný míchací krmný vůz značky Storti Dobermann SW 150 pracuje na bázi vertikálního míchání krmiva, na dně korby jsou umístěny dva velké šneky stromkovitého tvaru, jež posouvají krmivo nahoru, které následně samovolně klesá dolů a tím dochází k promísení krmiva. V zadní části míchacího krmného vozu je umístěn zakládací dopravník, který je přes celou šířku stroje s možností levého či pravého otáčení. Samochodný míchací krmný vůz disponuje třemi vážicími tensometry, které jsou umístěny na rámu stroje. Zaznamenané informace ze všech tensometrů jsou pomocí vážicího monitoru značky AP – EL zpracovány a uloženy do paměti. Monitor AP – EL je za využití přenosného média připojen k centrálnímu počítači, kde je předem fundovaným pracovníkem zadána krmná dávka.



**Obrázek 4.2: Samochodný míchací krmný vůz Storti Dobermann, zdroj: <https://www.moreau-vysocina.cz/katalog/zemedelska-technika/michaci-krmne-vozy/vertikalni-samochodny/dobermann-sv/>, („staženo dne: 3.2.2021“)**



---

**Tabulka 4.3: Storti Dobermann SW 150 základní data**

Majitel míchacího krmného vozu	Zemědělské družstvo Rodvínov
Konstrukce míchacího krmného vozu	Samojízdný
Konstrukce míchacího ústrojí	Vertikální
Výrobce	Storti
Výroba	Via Castelletto, Itálie
Pořizovací cena	5 100 000 Kč
Uvedení do provozu	2015

### **3.3 Metodika**

K vlastnímu měření byla využita data od servisního střediska Moreau Agri v Nové Včelnici, které mi poskytlo cenné informace ohledně kupní ceny míchacích krmných vozů, servisu a spotřebovaných náhradních dílů. Informace o době provozu a množství založeného krmiva mi bylo poskytnuto od provozovatele zemědělského družstva Pluhův Žďár, kde je hlavním zootechnikem p. Zdeněk Tomšů a od provozovatele zemědělského družstva Rodvínov, kde je hlavním zootechnikem p. Vlastimil Vokuš.

Díky datům ze záznamového zařízení jsem získal potřebná data o množství založeného krmiva krmným vozem za celkovou dobu jeho provozu. Zjištěná data a informace jsem zaznamenal do grafů a tabulek v této diplomové práci.

### **3.4 Zpracování výsledků**

Výsledky jsou zpracovány za pomoci počítačového programu Excel, ve kterém byly vytvořeny tabulky. Díky funkcím tohoto programu jsem získal potřebné výsledky, z nichž jsem zpracoval grafy. Následně jsem vytvořené tabulky a grafy přenesl z programu Excel do programu Word.

---

## 4 Vlastní práce

Tabulky 4.1, 4.2 a 4.3 znázorňují základní data míchacích krmných vozů včetně taženého prostředku, kde jsou patrné rozdílné pořizovací ceny. Z výsledků grafů a tabulek je zřejmé, že oba míchací krmné vozy odpracovaly téměř shodný počet motohodin a zároveň založily přibližně stejný objem krmiva.

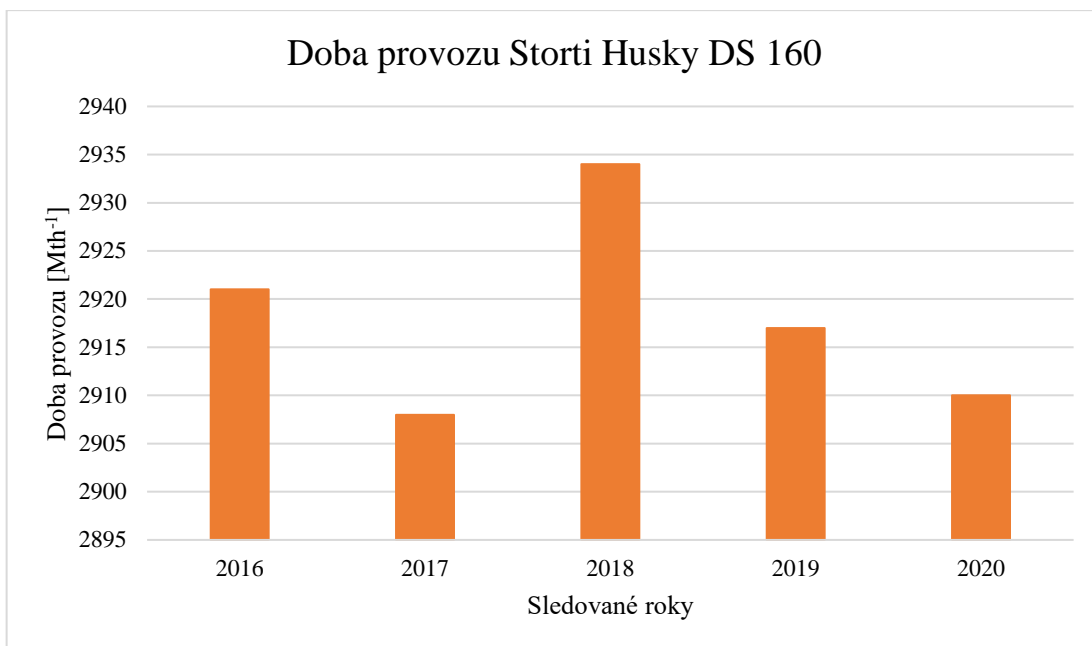
Grafy 5.18, 5.19, 5.20 a 5.21 nám ukazují, že náklady na údržbu a opravy jsou u samohodného míchacího krmného vozu nižší, na rozdíl od taženého míchacího krmného vozu, který má naopak náklady vyšší.

Výsledky pro tažený míchací krmný vůz lze najít v tabulkách č. 5.1, 5.2, 5.3 a grafech č. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 a 5.6. Pro samohodný míchací krmný vůz lze najít výsledky v tabulkách č. 5.6, 5.7, 5.8 a grafech č. 5.11, 5.12, 5.13, 5.14, 5.15 a 5.16.

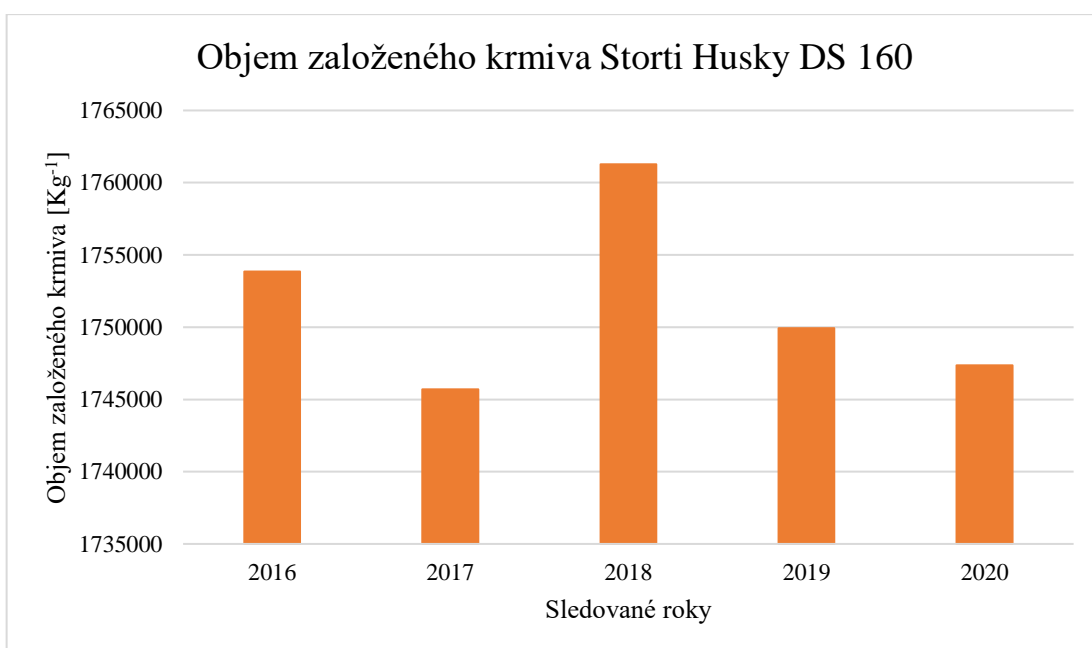
### 4.1 Výsledky u taženého míchacího krmného vozu Storti Husky DS 160

**Tabulka 5.1: Přehled doby provozu a objemu založeného krmiva taženým míchacím krmným vozem Storti Husky DS 160**

<b>Tažený míchací krmný vůz Storti Husky DS 160</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Doba provozu [Mth<sup>-1</sup>]</b>	<b>Objem založeného krmiva [Kg<sup>-1</sup>]</b>
2016	2921	1753860
2017	2908	1745690
2018	2934	1761270
2019	2917	1749920
2020	2910	1747350



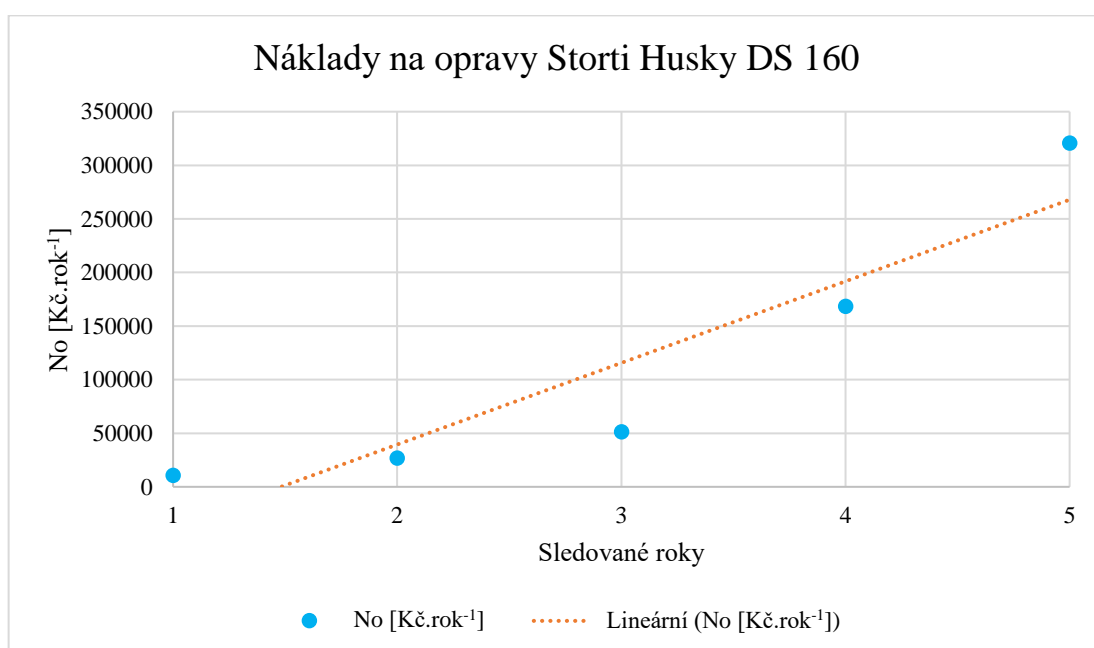
**Graf 5.1: Doba provozu Storti Husky DS 160**



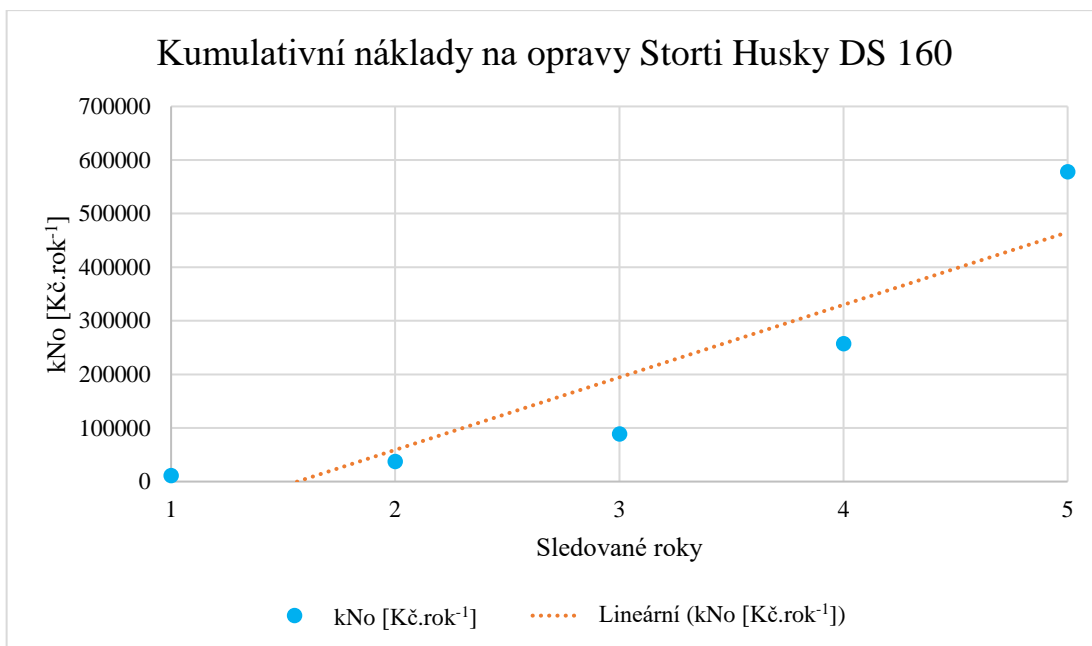
**Graf 5.2: Objem založeného krmiva Storti Husky DS 160**

**Tabulka 5.2: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na opravy taženého míchacího krmného vozu Storti Husky DS 160**

<b>Tažený míchací krmný vůz Storti Husky DS 160</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>No [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>kNo [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>
2016	10852	10852
2017	26730	37582
2018	51265	88847
2019	168397	257244
2020	320674	577918



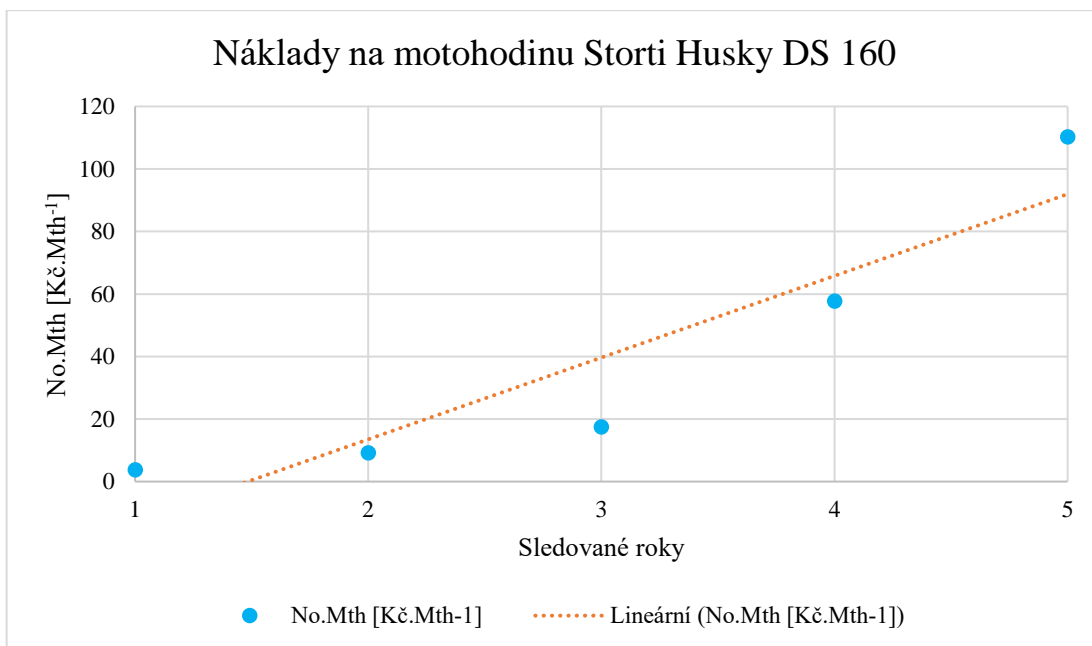
**Graf 5.3: Náklady na opravy Storti Husky DS 160**



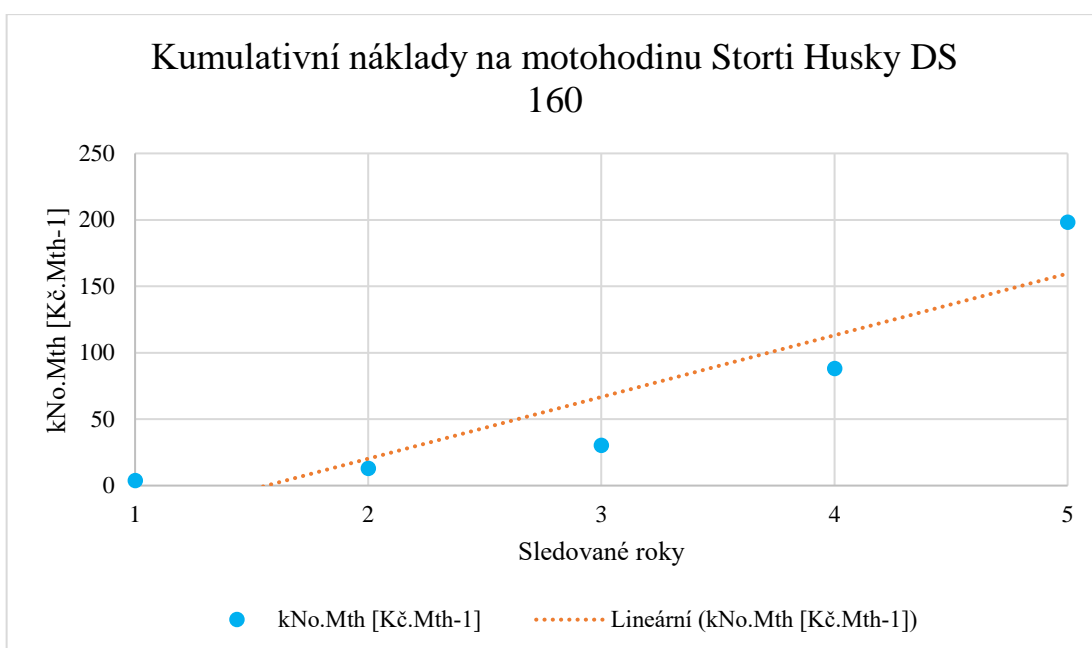
**Graf 5.4: Kumulativní náklady na opravy Storti Husky DS 160**

**Tabulka 5.3: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na motohodinu taženého míchacího krmného vozu Storti Husky DS 160**

<b>Tažený míchací krmný vůz Storti Husky DS 160</b>		
Sledované roky	No.Mth [Kč.Mth <sup>-1</sup> ]	kNo.Mth [Kč.Mth <sup>-1</sup> ]
2016	3,72	3,72
2017	9,19	12,91
2018	17,47	30,38
2019	57,73	88,11
2020	110,2	198,31



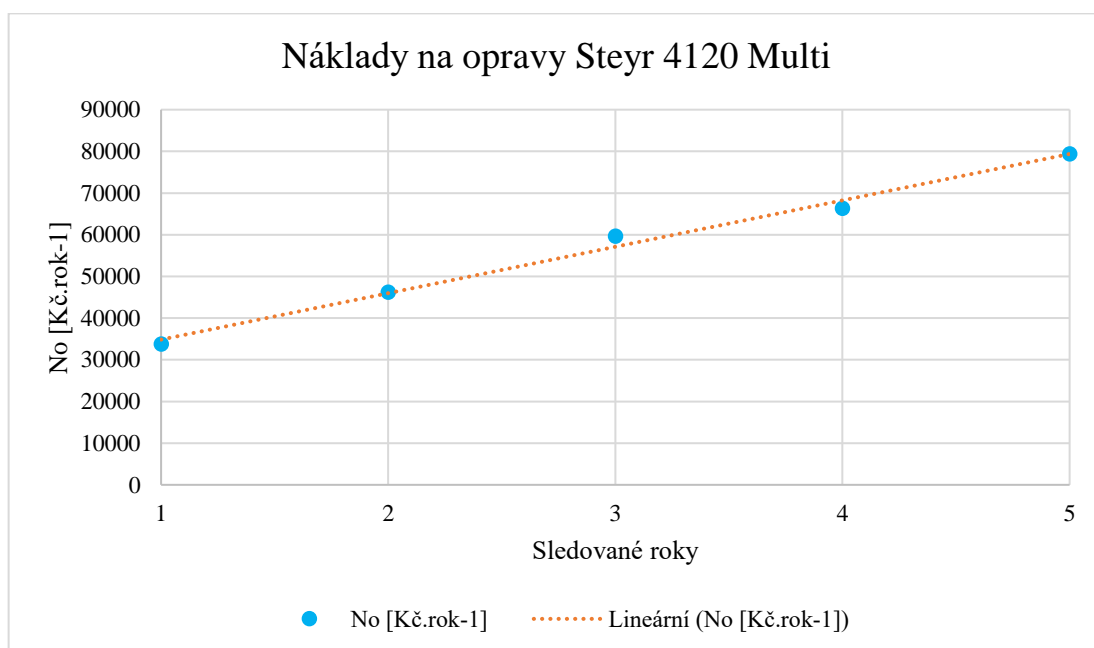
**Graf 5.5: Náklady na motohodinu Storti Husky DS 160**



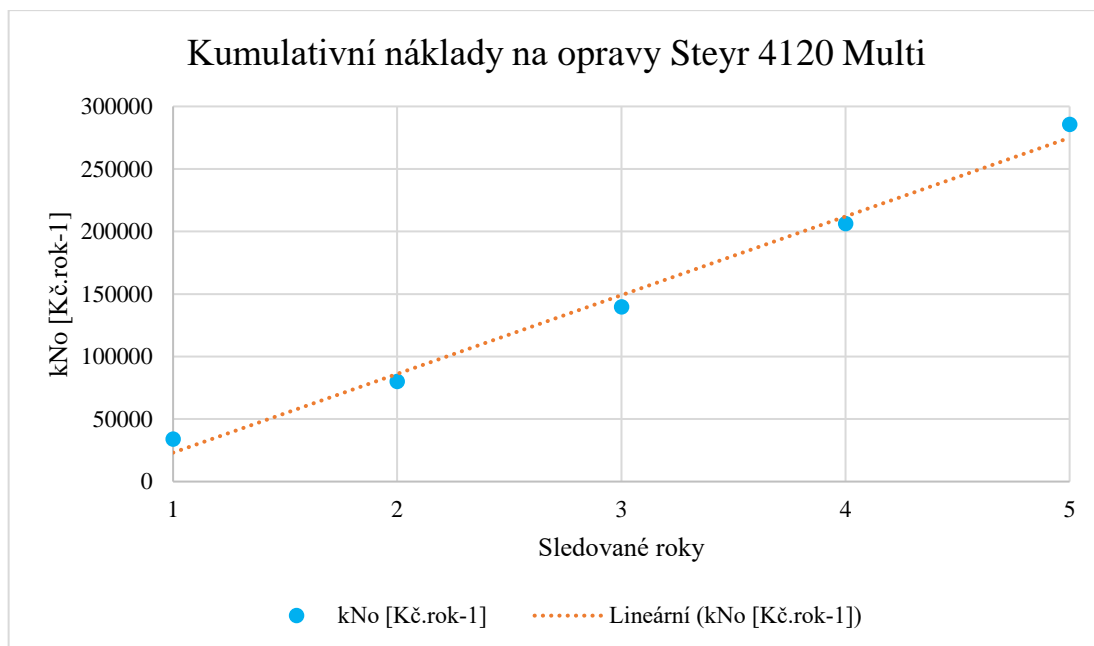
**Graf 5.6: Kumulativní náklady na motohodinu Storti Husky DS 160**

**Tabulka 5.4: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na opravy tažného traktoru Steyr 4120 Multi**

<b>Tažný prostředek Steyr 4120 Multi</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>No [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>kNo [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>
2016	33820	33820
2017	46249	80069
2018	59691	139760
2019	66354	206114
2020	79438	285552



**Graf 5.7: Náklady na opravy Steyr 4120 Multi**

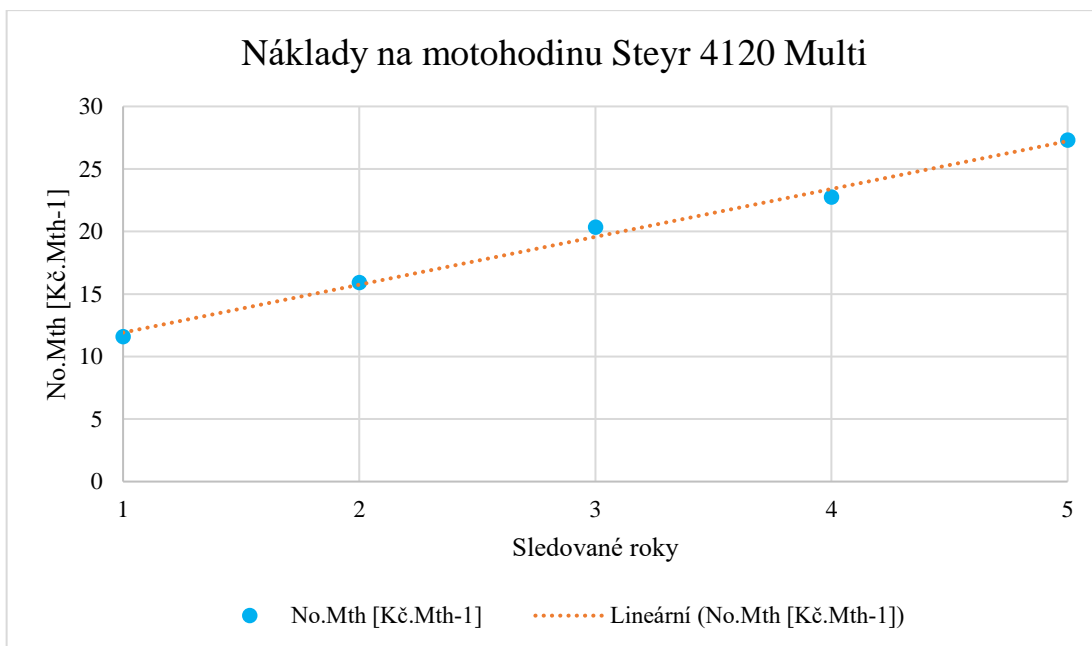


**Graf 5.8: Kumulativní náklady na opravy Steyr 4120 Multi**

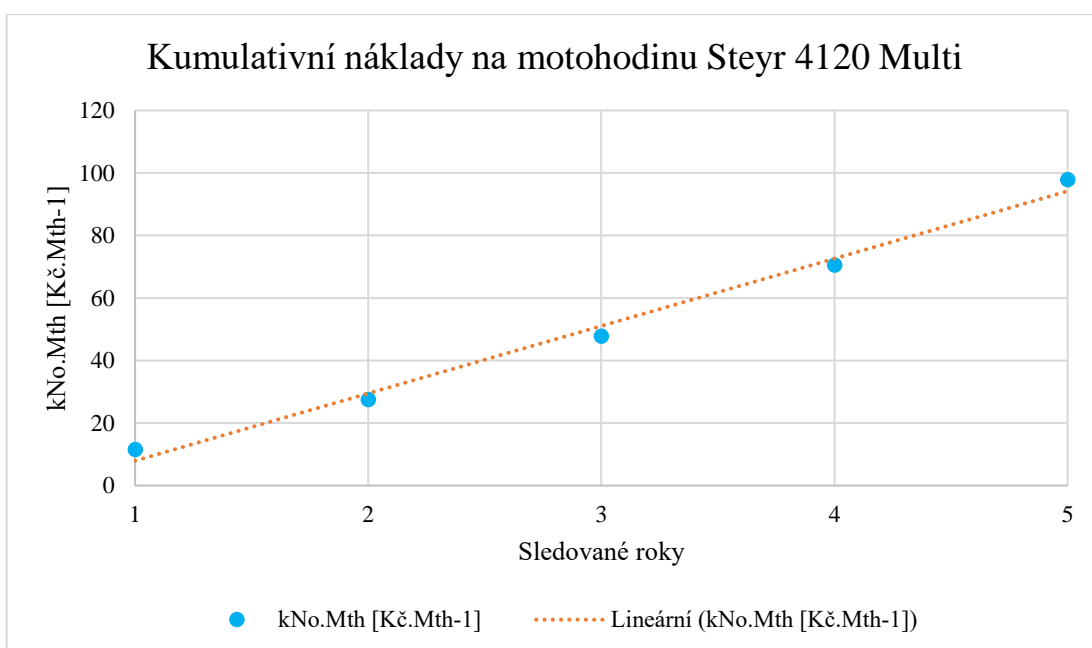
**Tabulka 5.5: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na motohodinu tažného traktoru Steyr 4120 Multi**

<b>Tažný prostředek Steyr 4120 Multi</b>		
Sledované roky	No.Mth [Kč.Mth <sup>-1</sup> ]	kNo.Mth [Kč.Mth <sup>-1</sup> ]
2016	11,58	11,58
2017	15,9	27,48
2018	20,34	47,82
2019	22,74	70,56
2020	27,3	97,86





**Graf 5.9: Náklady na motohodinu Steyr 4120 Multi**

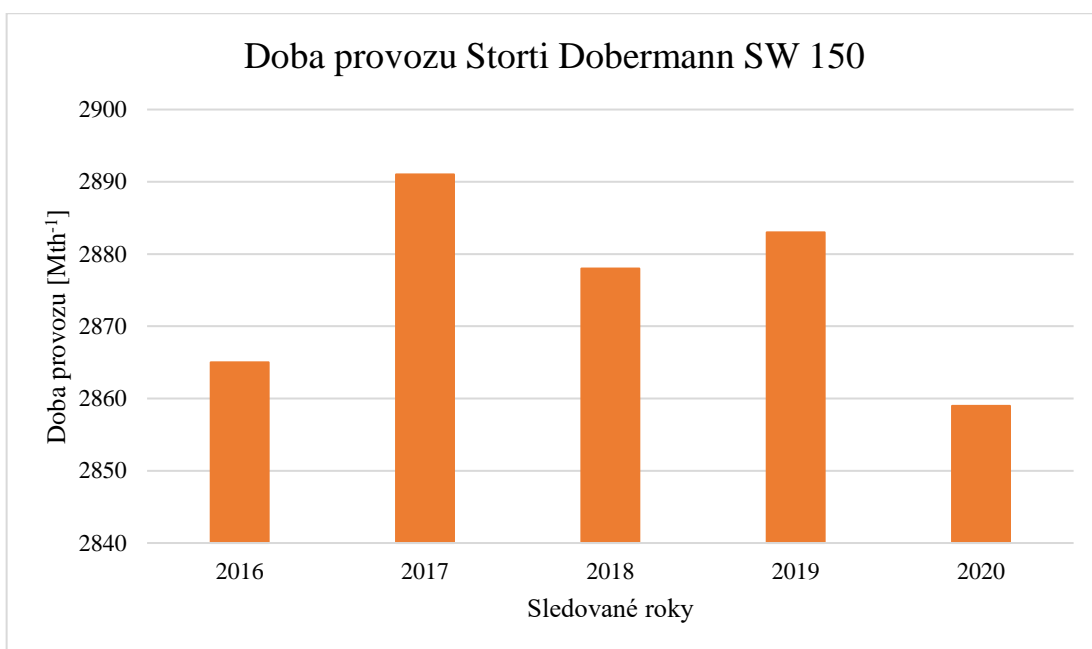


**Graf 5.10: Kumulativní náklady na motohodinu Steyr 4120 Multi**

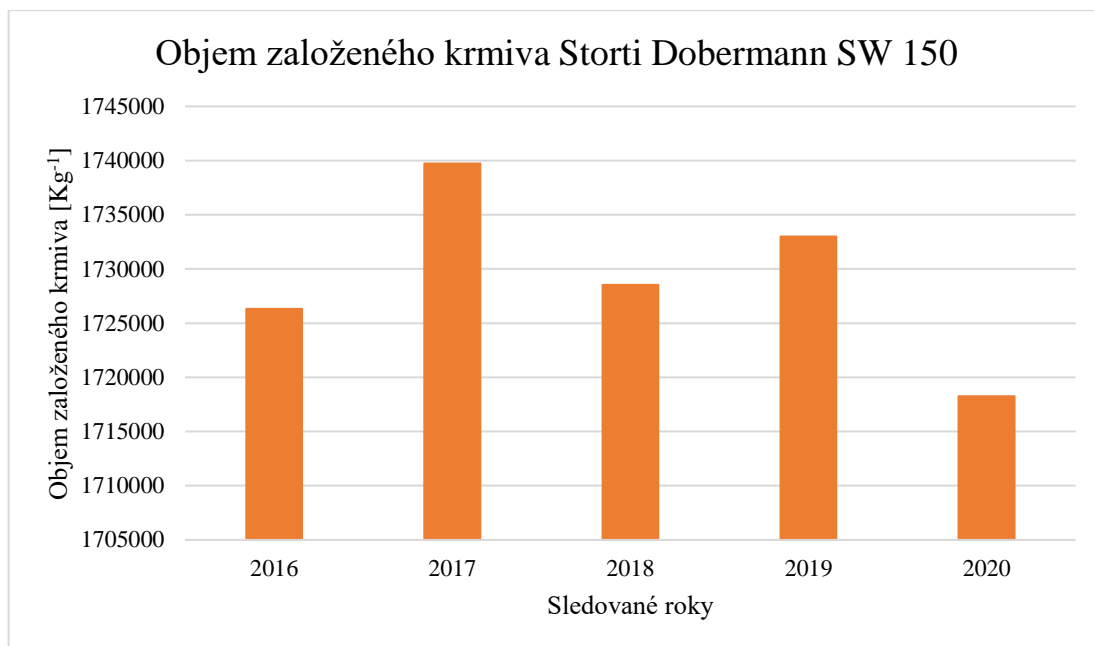
## 4.2 Výsledky u samochodného míchacího krmného vozu Storti Dobermann SW 150

Tabulka 5.6: Přehled doby provozu a objemu založeného krmiva samochodným míchacím krmným vozem Storti Dobermann SW 150

Samochodný míchací krmný vůz Storti Dobermann SW 150		
Sledované roky	Doba provozu [Mth <sup>-1</sup> ]	Objem založeného krmiva [Kg <sup>-1</sup> ]
2016	2865	1726310
2017	2891	1739730
2018	2878	1736550
2019	2883	1742990
2020	2859	1718250



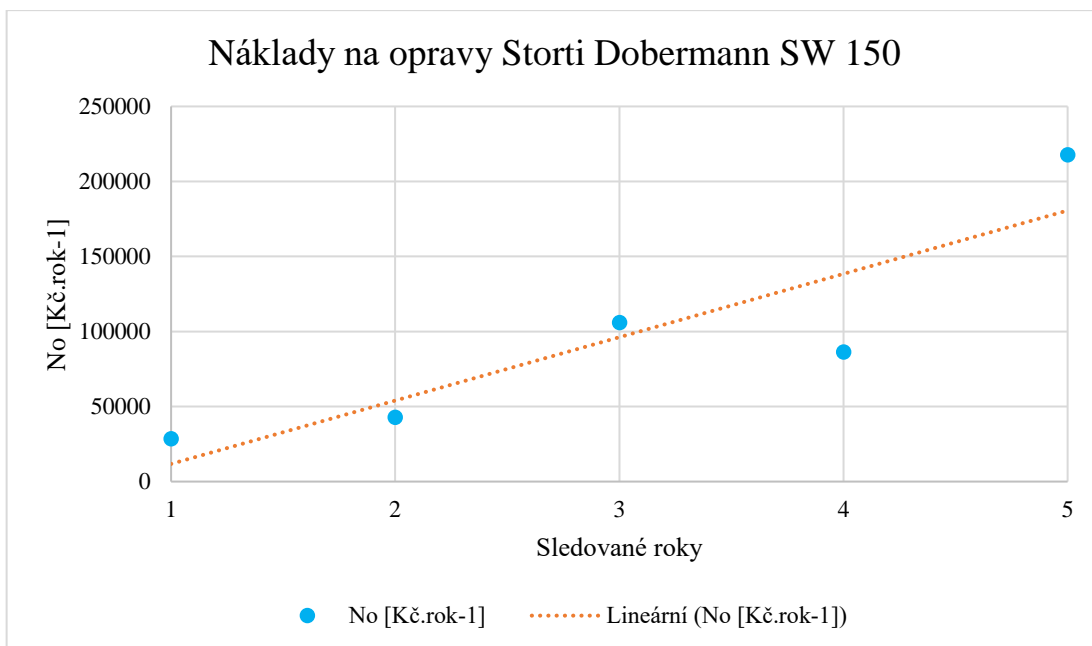
Graf 5.11: Doba provozu Storti Dobermann SW 150



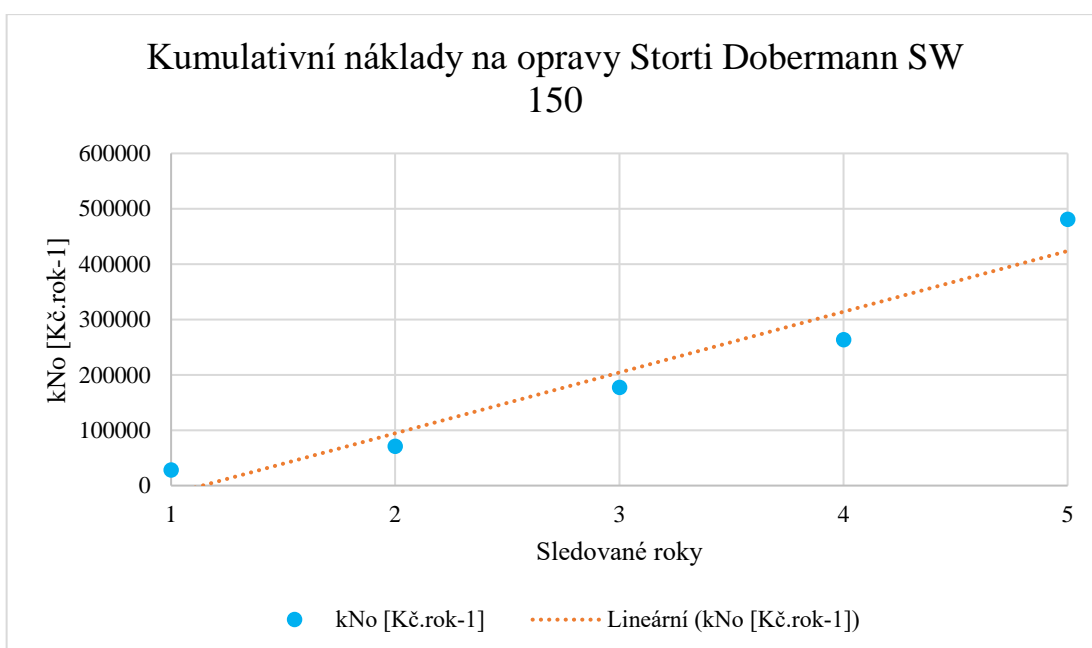
**Graf 5.12: Objem založeného krmiva Storti Dobermann SW 150**

**Tabulka 5.7: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na opravy samochodného míchacího krmného vozu Storti Dobermann SW 150**

<b>Samochodný míchací krmný vůz Storti Dobermann SW 150</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>No [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>	<b>kNo [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>
2016	28392	28392
2017	42717	71109
2018	105955	177064
2019	86340	263404
2020	217663	481067



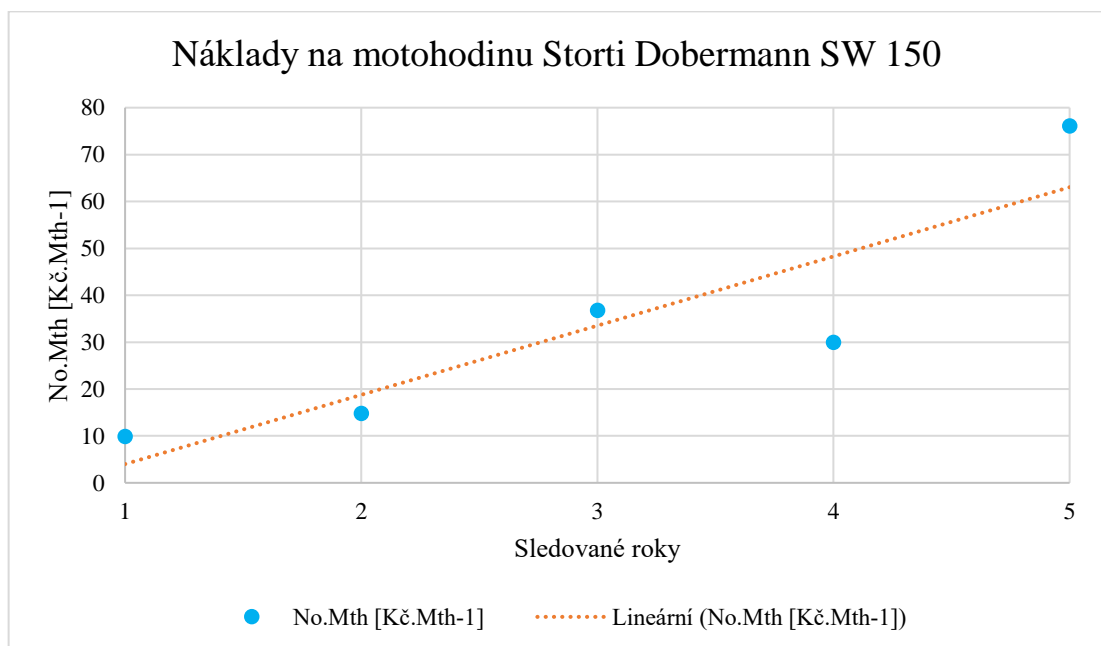
**Graf 5.13: Náklady na opravy Storti Dobermann SW 150**



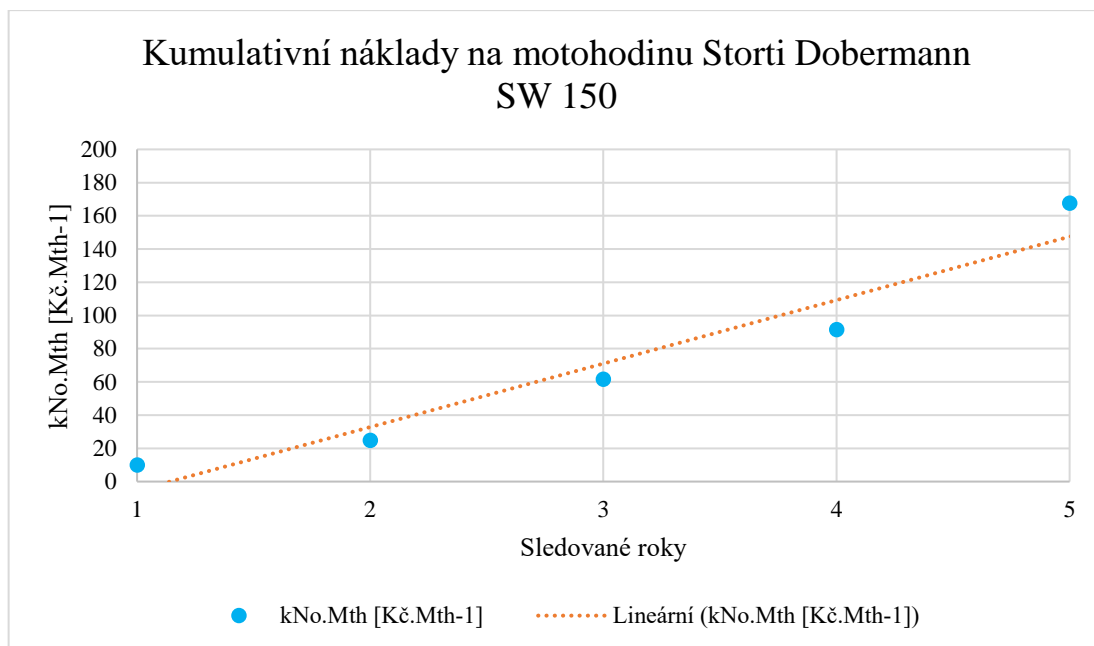
**Graf 5.14: Kumulativní náklady na opravy Storti Dobermann SW 150**

**Tabulka 5.8: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na motohodinu samohodného mícha-  
cího krmného vozu Storti Dobermann SW 150**

<b>Samohodný míchačí krmný vůz Storti Dobermann SW 150</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>No.Mth [Kč.Mth<sup>-1</sup>]</b>	<b>kNo.Mth [Kč.Mth<sup>-1</sup>]</b>
2016	9,91	9,91
2017	14,78	24,69
2018	36,82	61,51
2019	29,95	91,46
2020	76,13	167,59



**Graf 5.15: Náklady na motohodinu Storti Dobermann SW 150**

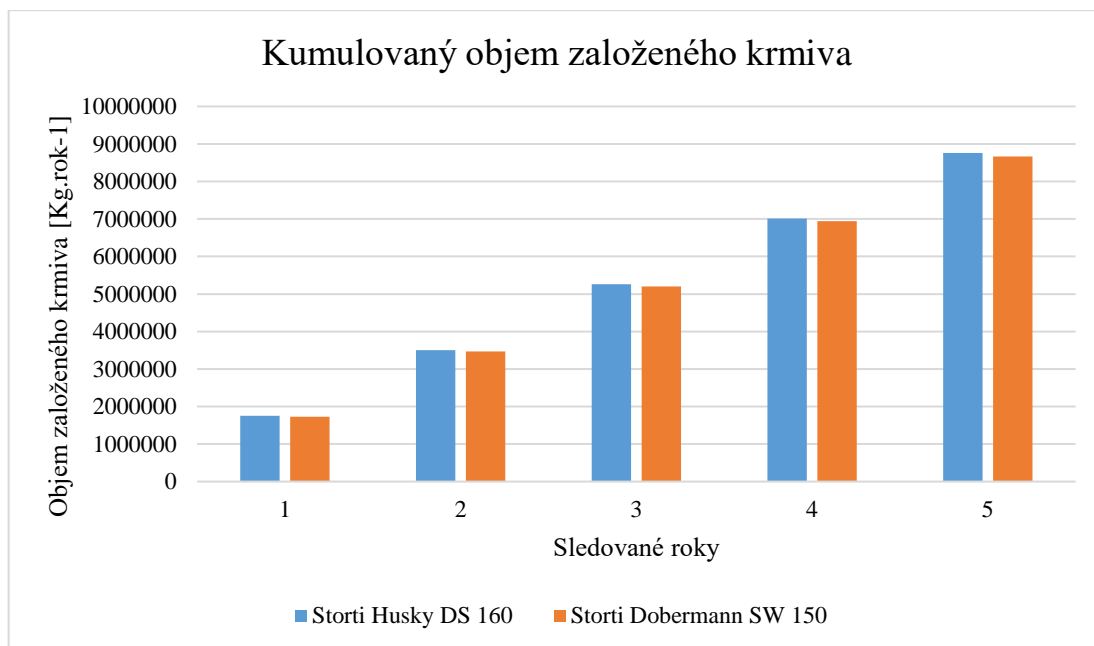


**Graf 5.16: Kumulativní náklady na motohodinu Storti Dobermann SW 150**

### 4.3 Výsledky porovnávaných míchacích krmných vozů

**Tabulka 5.9: Celkový objem založeného krmiva míchacích krmných vozů**

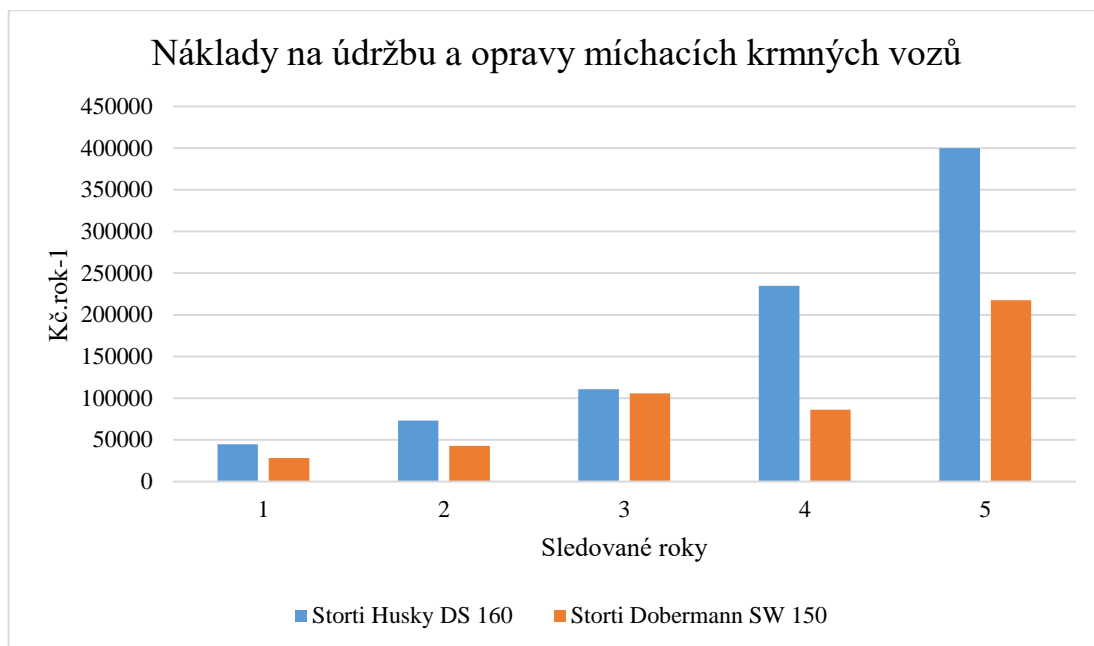
<b>Kumulovaný objem založeného krmiva [Kg.rok<sup>-1</sup>]</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Storti Husky DS 160</b>	<b>Storti Dobermann SW 150</b>
2016	1753860	1726310
2017	3499550	3466040
2018	5260820	5202590
2019	7010740	6945580
2020	8758090	8663830



**Graf 5.17: Kumulovaný objem založeného krmiva**

**Tabulka 5.10: Náklady na údržbu, opravy a počet motohodin míchacích krmných vozů**

<b>Náklady na údržbu a opravy míchacích krmných vozů [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Storti Husky DS 160</b>	<b>Storti Dobermann SW 150</b>
2016	44672	28392
Počet Mth	2921	2865
2017	72979	42717
Počet Mth	2908	2891
2018	110956	105955
Počet Mth	2934	2878
2019	234751	86340
Počet Mth	2917	2883
2020	400112	217663
Počet Mth	2910	2859
øNo [Kč.Mth <sup>-1</sup> ]	172694	96213,4
øMth.rok <sup>-1</sup>	2918	2875,2

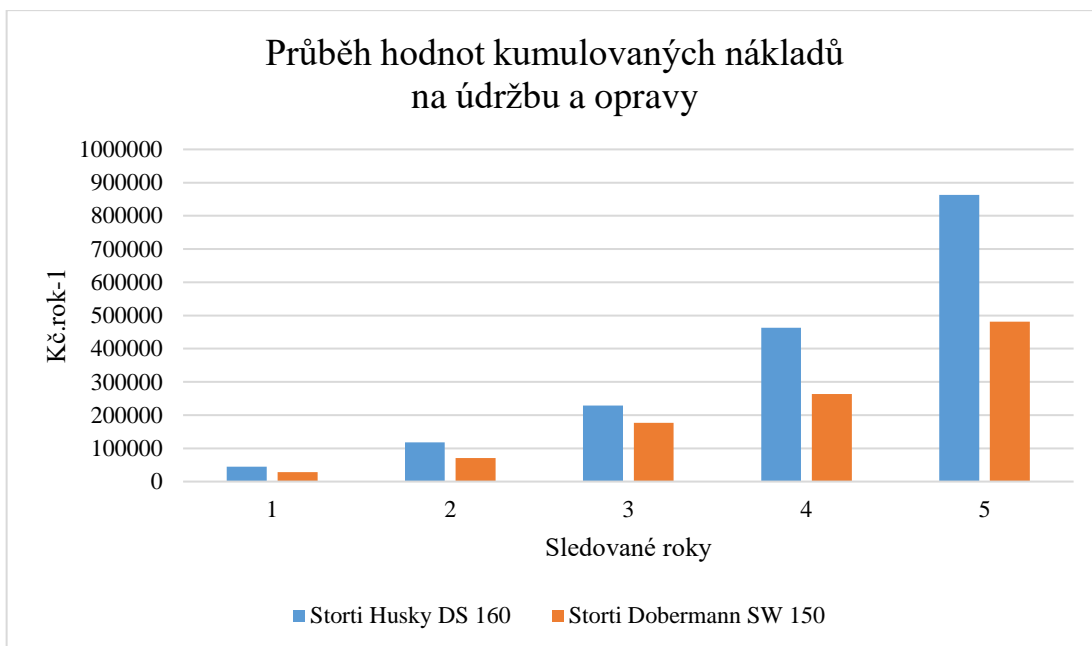


**Graf 5.18: Náklady na údržbu a opravy míchacích krmných vozů**

**Tabulka 5.11: Kumulované náklady na údržbu a opravy míchacích krmných vozů**

<b>Kumulované náklady na údržbu a opravy míchacích krmných vozů [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Storti Husky DS 160</b>	<b>Storti Dobermann SW 150</b>
2016	44672	28392
2017	117651	71109
2018	228607	177064
2019	463358	263404
2020	863470	481067

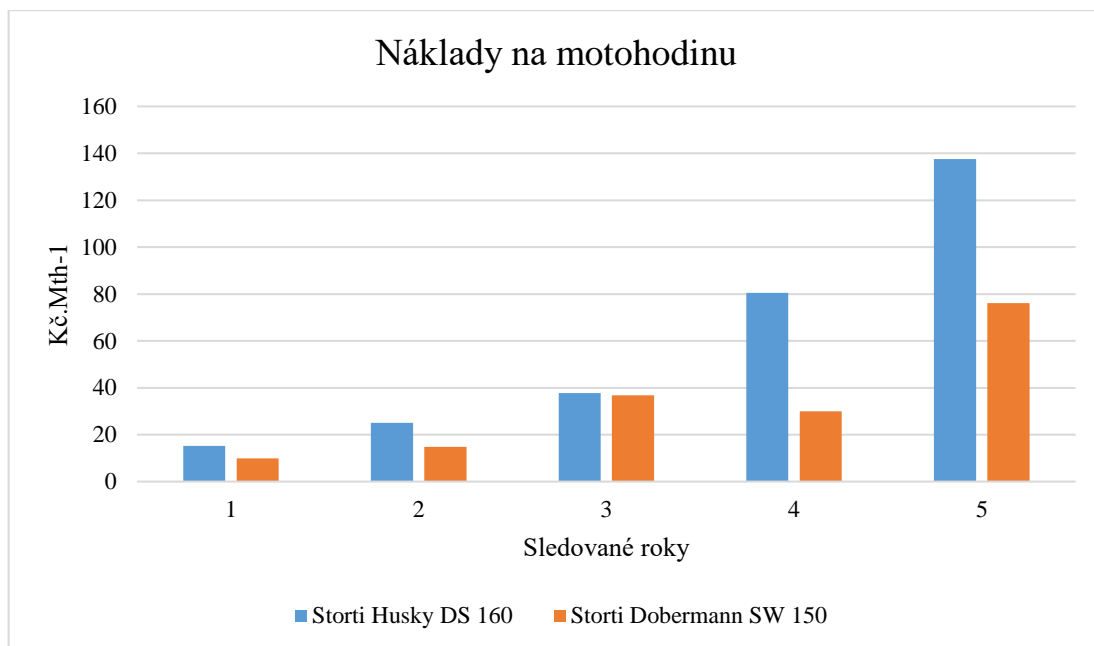




**Graf 5.19: Průběh hodnot kumulovaných nákladů na údržbu a opravy**

**Tabulka 5.12: Náklady na motohodinu u míchacích krmných vozů**

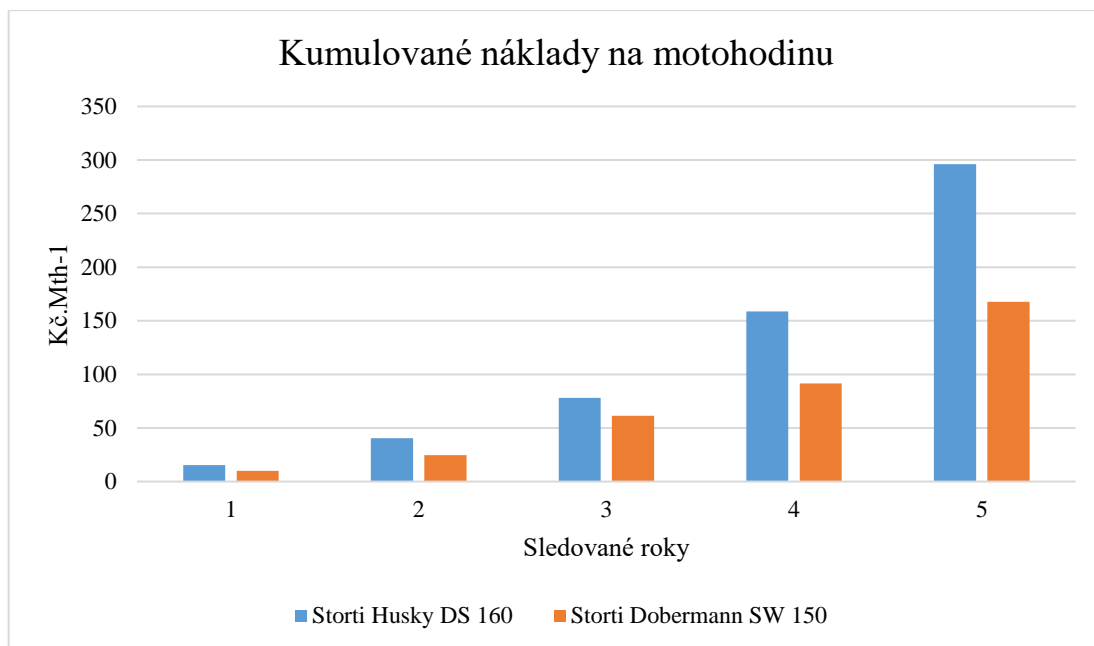
<b>Náklady na motohodinu u míchacích krmných vozů [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Storti Husky DS 160</b>	<b>Storti Dobermann SW 150</b>
2016	15,29	9,91
2017	25,1	14,78
2018	37,82	36,82
2019	80,48	29,95
2020	137,5	76,13



**Graf 5.20: Náklady na motohodinu**

**Tabulka 5.13: Kumulované náklady na motohodinu u míchacích krmných vozů**

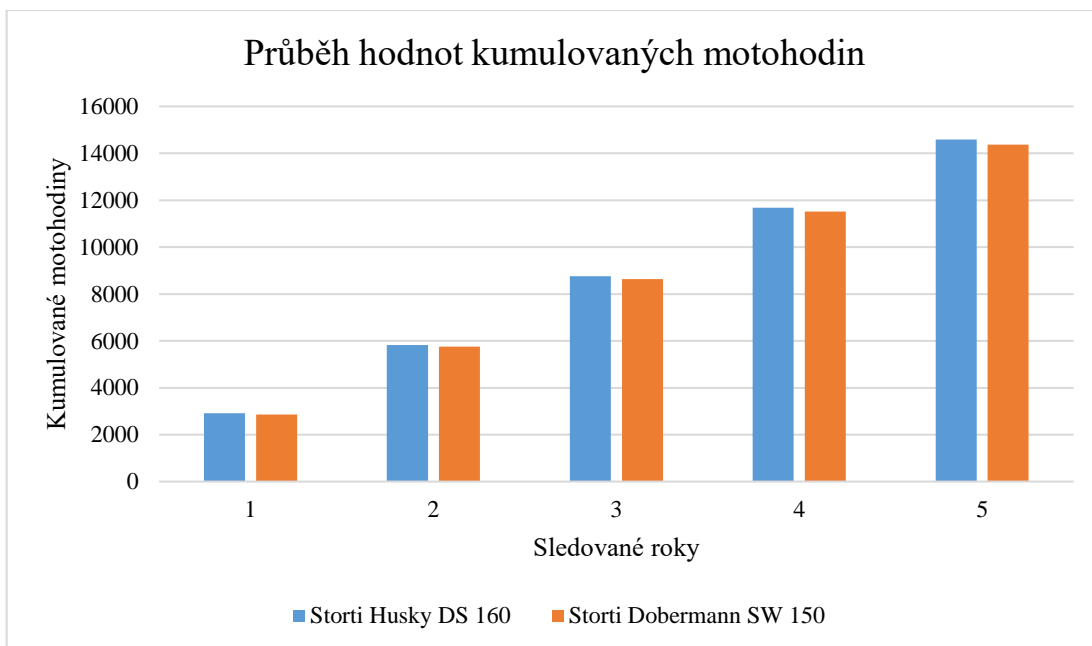
<b>Kumulované náklady na motohodinu u míchacích krmných vozů [Kč.rok<sup>-1</sup>]</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Storti Husky DS 160</b>	<b>Storti Dobermann SW 150</b>
2016	15,29	9,91
2017	40,39	24,69
2018	78,21	61,51
2019	158,69	91,46
2020	296,19	167,59



**Graf 5.21: Kumulované náklady na motohodinu**

**Tabulka 5.14: Kumulované motohodiny míchacích krmných vozů**

<b>Kumulované motohodiny míchacích krmných vozů [Mth.rok<sup>-1</sup>]</b>		
<b>Sledované roky</b>	<b>Storti Husky DS 160</b>	<b>Storti Dobermann SW 150</b>
2016	2921	2865
2017	5829	5756
2018	8763	8634
2019	11680	11517
2020	14590	14376



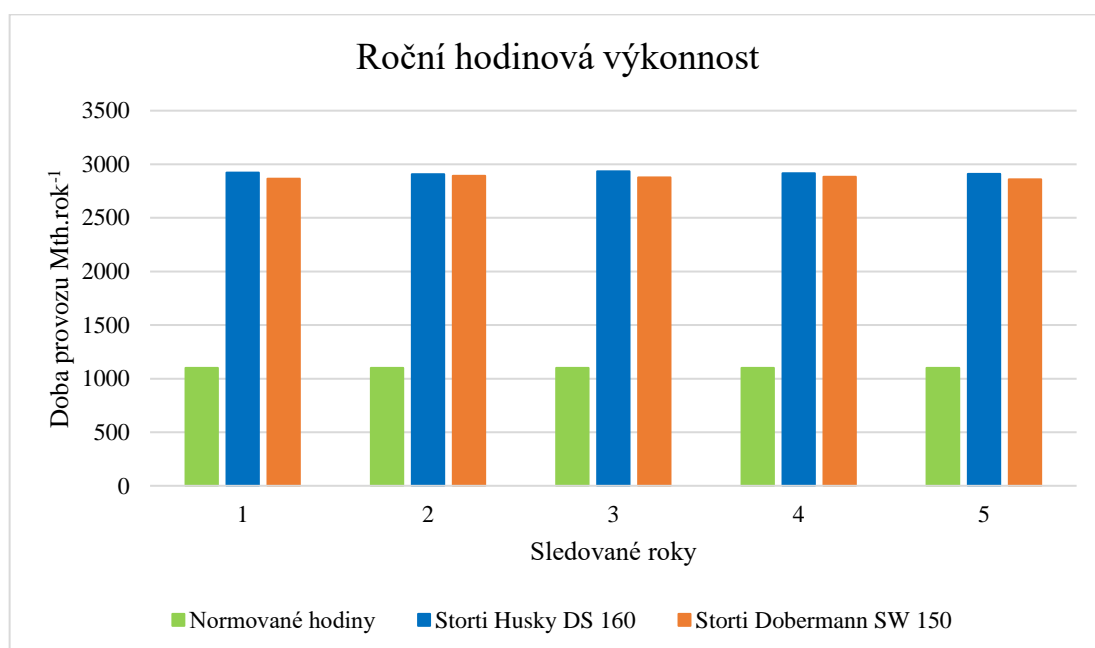
**Graf 5.22: Průběh hodnot kumulovaných motohodin**

## 5 Výsledky a diskuze

Smyslem této diplomové práce bylo posouzení míchacích krmných vozů a jejich využití na farmách pro chov skotu. V uvedených grafech je vidět porovnání mezi taženým míchacím krmným vozem a samohodným míchacím krmným vozem.

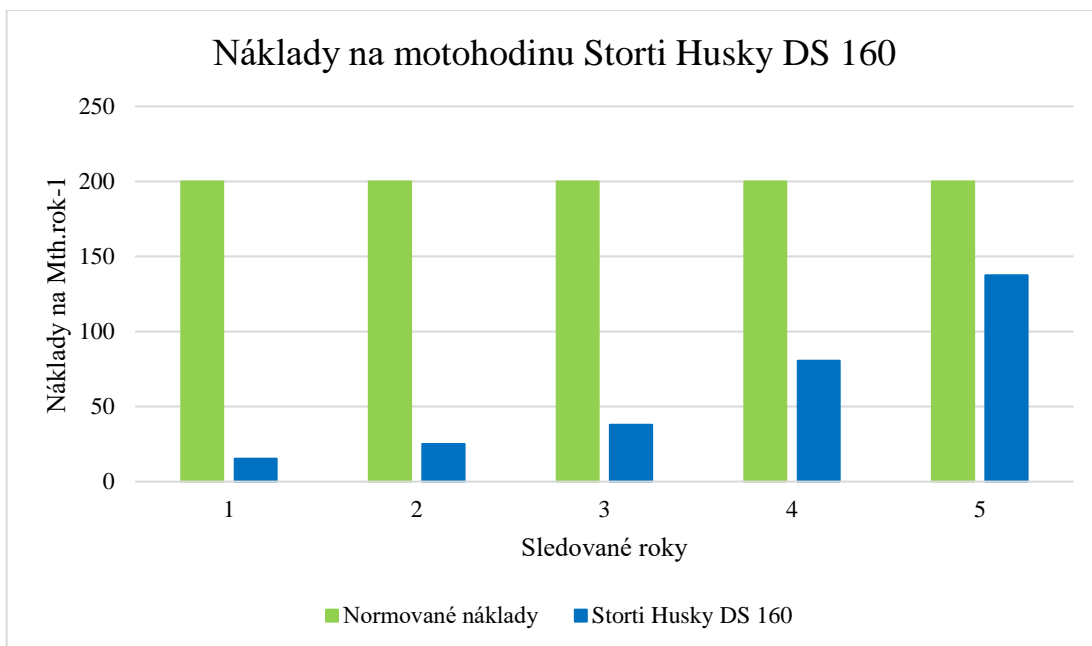
Na webu [www.agronormativy.cz](http://www.agronormativy.cz) („staženo dne: 17. 3. 2021“) uvádějí, že normované hodnoty pro provozní a investiční náklady jsou u tažených míchacích krmných vozů 1100 Mth/rok a celkové náklady činí 200 Kč/Mth, k taženému míchacímu vozu je nutné započítat i náklady na tažný prostředek, který činí 640 Kč/Mth. U samohodného míchacího krmného vozu jsou tyto hodnoty 1100 Mth/rok a celkové náklady 1435 Kč/Mth.

Roční hodinová výkonnost porovnávaných míchacích krmných vozů v jednotlivých letech vždy překročila normované hodnoty, jak lze vyčíst z grafu č. 6.1. Podle mého názoru bylo těchto hodnot docíleno díky vyššímu počtu chovaného skotu.

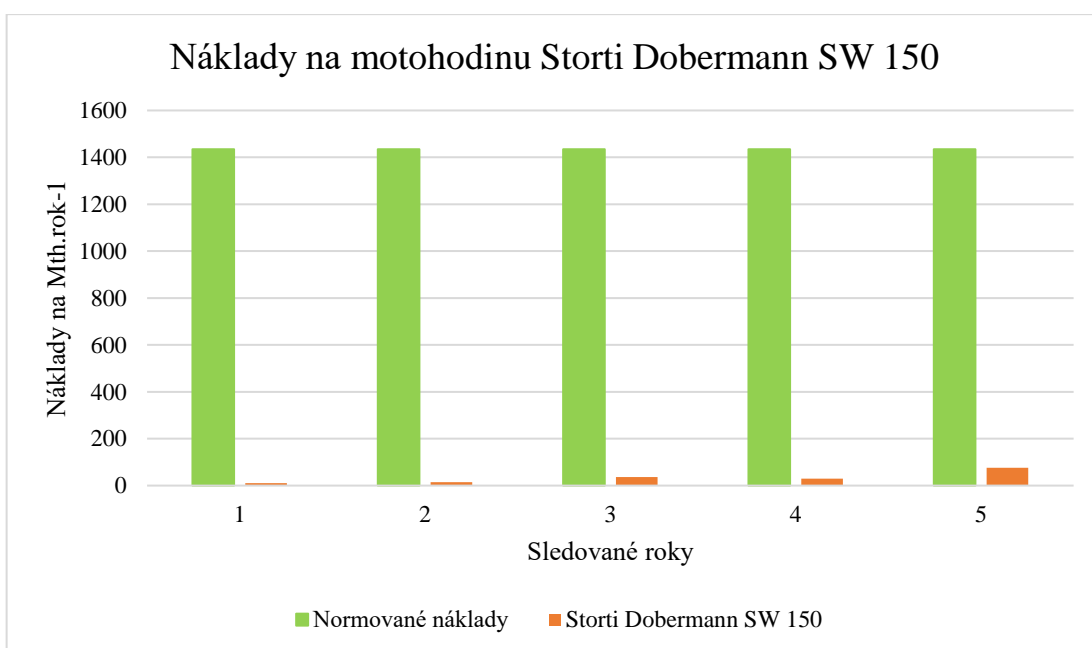


Graf 6.1 – Roční hodinová výkonnost

Oproti tomu, dle mých zjištěných výsledků byly výrazně nižší náklady na Mth, což je patrné v grafu č. 6.2 a grafu č. 6.3. Oba stroje byly poměrně nové, a proto nebylo dosaženo normovaných hodnot.



**Graf 6.2 – Náklady na motohodinu Storti Husky DS 160**



**Graf 6.3 – Náklady na motohodinu Storti Dobermann SW 150**

Autor Miroslav Fojt (2019) ve svém článku uvádí, že výhodou taženého míchacího krmného vozu je nižší pořizovací cena na rozdíl od samohodného míchacího krmného vozu. Naopak uvádí, že velkou nevýhodou taženého míchacího krmného vozu oproti samohodnému míchacímu krmnému vozu je nižší výkonnost při nakládání krmných komponent.

---

## Závěr

Cílem této závěrečné diplomové práce bylo zjistit výsledky z hlediska posouzení míchacích krmných vozů a jejich využití. Na farmách pro chov skotu je rozhodující pořizovací cena, v tomto případě vychází cenově lépe tažený míchací krmný vůz včetně tažného prostředku. Tato moderní krmná souprava, dle klimatických podmínek a předchozích zkušeností obstála na velmi dobré úrovni.

V rozmezí pěti let byly zjištěny náklady na údržbu a opravy, a i přes toto zjištění vyjde levněji pořízení taženého míchacího krmného vozu včetně tažného prostředku. Samojízdné míchací krmné vozy zajišťují pro obsluhu vyšší komfort, ale jejich pořizovací cena je mnohem vyšší. V praxi se více uplatňuje tažený míchací krmný vůz, u kterého je možná výměna tažného prostředku v případě poruchy. Naopak samochodné míchací krmné vozy jsou využívány na velkých farmách s velkými kapacitami stájí, umístěné nejlépe v jednom areálu. U samochodného míchacího krmného vozu je výhodou, že má obsluha nakládací frézu v zorném poli a díky tomu dochází k přesnější nakládce.

Tato diplomová práce by mohla být přínosem nejen pro podnik, ve kterém jsem prováděl měření, ale současně i pro další podniky, které uvažují o pořízení nové krmné techniky, protože jak bylo zjištěno a již výše uvedeno, je lépe z ekonomického hlediska zakoupit tažený míchací krmný vůz s tažným prostředkem, který lze využít i k jinému účelu než pouze ke krmení skotu.

---

## Seznam použité literatury

Andrt, M. (2011). *Technika a technologie pro chov zvířat*. Praha: Česká zemědělská univerzita ISBN 978-80-213-2164-9.

Bohuslávek, Z. (2015). Váhový systém AP-EL. Český Brod. [online] [7.12.2020]. Dostupné z: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=YXAtZWwuY29tfGFwZWxhcHBsaWVkJWxlY3Ryb25pY3N8Z3g6MThmO-GYyZmM0NDZkZTU4NA>

Bouška, J. (2006). *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, s. 186. ISBN 80-867-2616-9.

Cernin, (2021). O společnosti CERNIN s.r.o. [online] [4.1.2021]. Dostupné z: <http://www.cernin.cz/o-spolecnosti>

Devries, T. et al. (2004). Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, č. 87, s. 1432–1438. [online] [4.12.2020]. Dostupné z: <http://download.journals.elsevierhealth.com/pdfs/journals/0022-0302/PIIS0022030204732932.pdf>.

Doležal, O. et al. (2015). *Chov dojeného skotu: technologie, technika, management*. 1. vydání. Praha: Profi Press, s.r.o., 2015. ISBN 978-80-86726-70-0.

Doležal, P. (2013). Silážování drtí celých rostlin obilovin a luskovin (GPS). In: Třináctý J. (ed.), *Hodnocení krmiv pro dojnice a bioplynové stanice*. Pohořelice: Agro-Digest, 343–347 s.

Drevjany, L. et al. (2004). *Holštýnský svět*. 1. vyd. ZEA Sedmihorky, 345 s.

Firemní literatura TRIOLIET (2020).

Fojt, M. (2019). Výkrm skotu, druhy míchacích krmných vozů a zařízení. [online] [8.12.2020]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/vykrm-skotu-druhy-michacich-krmnych-vozu-a-zarizeni>.

Gálik, R. (2016). *Technika pre chov zvierat*. Nitra. ISBN 978-80-552-1407-8.

Harsa, M. (2012). Fresh cow concept. *Náš chov*, č. 11, s. 46-47. ISSN 0027-8068.

Hofírek, B. (2010). *Nemoci skotu*. Brno: Noviko. ISBN 978-80-86542-19-5.

Hulsen, J. (2011). *Cow signals: jak rozumět řeči krav: praktický průvodce pro chovatele dojnic*. Praha: Profi Press, s. 98. ISBN 978-80-86726-44-1.

Hulsen, J. a Aerden, D. (2014): *Signály krmení: praktická příručka ke krmení dojnic pro jejich zdraví a užitkovost*. Praha: Profi Press.

---



- 
- Illek, J. a Kudrna, V. (2010). Poruchy metabolismu dojnic ve vztahu k výživě. Krmivářství. roč. 14, č. 2, s. 28-29, ISSN 1212-9992.
- Illek, J. a Kudrna, V. (2014). Výživa dojnic s vysokou užitkovostí a její nedostatky. Krmivářství. Praha: Profi Press, s. 13-17, ISSN 1212-9992.
- Javorek, F. (2012). Je silážování ve vacích drahé? Farmář. Praha: Profi Press, s. 62-63.
- Kejík, C. a Fryč, J. (1998). Technika pro živočišnou výrobu – 1. díl. První. Brno: Ediční středisko MZLU v Brně. ISBN 80-7157-331-0.
- Koukal, P. (2004). Pohoda mléčných krav. Náš chov. Praha: Profi Press, s. 22-25, ISSN 0027-8068.
- Křepela, J. (2014): Poloautomatické systémy krmení. Zemědělec roč. 14, č. 51, s. 16.
- Kudrna, V. (1998). Produkce krmiv a výživa skotu. Praha: Agrospoj. ISBN 978-802-3942-415.
- Malat'ák, J. a Vaculík, P. (2009): Současně používané systémy. [online] [7.12.2020]. Dostupné z: <http://zemedelec.cz/soucasne-pouzivane-systemy>
- Marquardt, D. (2009). Co přináší opravdové zisky. Úspěch ve stáji, č. 2, s. 10–11. ISSN 1214-5440.
- Martínek V. (2010): Krmná dávka a míchací krmné vozy. Krmivářství roč. 9, č. 5, s. 20–22.
- Mašek, J. (2010). Konzervace píce. Farmář. Praha: Profi Press, s. 12-14.
- Mirtík, T. (2009). Výživa dojnic a efektivní výroba mléka. Úspěch ve stáji, č. 2, s. 12-18. ISSN 1214-5440.
- Mudřík, Z. et al. (2002): Krmivářské poradenství. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze.
- Mudřík, Z. (2014): Bachorová fermentace. Zemědělec, roč. 14, č. 27. Praha: Profi Press s. 14.
- Pastorek, Z. (2002). Zemědělská technika dnes a zítra 1. Praha: Nakladatelství Martin Sedláček. ISBN 80-902413-4-4.
- Rédl, O. et al. (2000): Základy mechanizace 2. Praha: Credit.
- Ritina, L. (2014): Krmný robot Triomatic. Zemědělec roč. 14, č. 51, s. 29.
- Stehno, L. (2015). Krmné vozy, historie a současnost. Mechanizace zemědělství. Profi Press, s. 62-63.
- Suchý, P. (2011). Výživa a dietetika II. díl: Výživy přežvýkavců. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 127 s. ISBN 978-80-7305-599-8.
-

---

STS Olbramovice, (2021). O nás. [online] [4.1.2021]. Dostupné z: <https://www.stsolbramovice.cz/o-nas>

Syrový, O. (2008). Doprava v zemědělství. 1. vyd. Praha: Profi Press ISBN 978-80-86726-30-4.

Šítková, M. et al. (2016). Přesnost nakládání jednotlivých komponent TMR. Náš chov. Profi Press, s. 72-75.

Urban, F. et. al. (1997). Chov dojeného skotu. Praha: Apros, 289 s. ISBN 80-901100-7-X

Vávra, V. (2013). Technologie a technika živočišné produkce. České Budějovice.

---

---

## Seznam obrázků

Obrázek 2.1: Míchací krmný vůz Kamzík .....	17
Obrázek 2.2: Nakládací zařízení s odřezávacím a přihrnovacím štítem .....	20
Obrázek 2.3: Nakládací zařízení s rotační frézou .....	21
Obrázek 2.4: Nakládací zařízení s drapákem .....	21
Obrázek 2.5: Míchací zařízení s vertikálně uloženými šneky.....	24
Obrázek 2.6: Míchací zařízení s horizontálně uloženými šneky.....	25
Obrázek 2.7: Pádlové míchací ústrojí .....	26
Obrázek 2.8: Míchací systém s metačem .....	27
Obrázek 2.9: Samojízdný míchací krmný vůz .....	28
Obrázek 2.10: Krmicí robot Lely .....	29
Obrázek 2.11: Krmicí robot Triomatic.....	30
Obrázek 4.1: Tažený míchací krmný vůz Storti Husky .....	39
Obrázek 4.2: Samochodný míchací krmný vůz Storti Dobermann.....	40

---

---

## Seznam tabulek

Tabulka 4.1: Storti Husky DS 160 základní data.....	39
Tabulka 4.2: Steyr 4120 Multi .....	40
Tabulka 4.3: Storti Dobermann SW 150 základní data.....	41
Tabulka 5.1: Přehled doby provozu a objemu založeného krmiva taženým míchacím krmným vozem Storti Husky DS 160.....	42
Tabulka 5.2: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na opravy taženého míchacího krmného vozu Storti Husky DS 160 .....	44
Tabulka 5.3: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na motohodinu taženého míchacího krmného vozu Storti Husky DS 160.....	45
Tabulka 5.4: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na opravy taženého traktoru Steyr 4120 Multi .....	47
Tabulka 5.5: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na motohodinu taženého traktoru Steyr 4120 Multi .....	48
Tabulka 5.6: Přehled doby provozu a objemu založeného krmiva samochodným míchacím krmným vozem Storti Dobermann SW 150 .....	50
Tabulka 5.7: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na opravy samochodného míchacího krmného vozu Storti Dobermann SW 150.....	51
Tabulka 5.8: Přehled nákladů a kumulovaných nákladů na motohodinu samochodného míchacího krmného vozu Storti Dobermann SW 150.....	53
Tabulka 5.9: Celkový objem založeného krmiva míchacích krmných vozů .....	54
Tabulka 5.10: Náklady na údržbu, opravy a počet motohodin míchacích krmných vozů .....	55
Tabulka 5.11: Kumulované náklady na údržbu a opravy míchacích krmných vozů .	56
Tabulka 5.12: Náklady na motohodinu u míchacích krmných vozů .....	57
Tabulka 5.13: Kumulované náklady na motohodinu u míchacích krmných vozů.....	58
Tabulka 5.14: Kumulované motohodiny míchacích krmných vozů .....	59

---

---

## Seznam grafů

Graf 5.1: Doba provozu Storti Husky DS 160 .....	43
Graf 5.2: Objem založeného krmiva Storti Husky DS 160.....	43
Graf 5.3: Náklady na opravy Storti Husky DS 160 .....	44
Graf 5.4: Kumulativní náklady na opravy Storti Husky DS 160 .....	45
Graf 5.5: Náklady na motohodinu Storti Husky DS 160 .....	46
Graf 5.6: Kumulativní náklady na motohodinu Storti Husky DS 160.....	46
Graf 5.7: Náklady na opravy Steyr 4120 Multi .....	47
Graf 5.8: Kumulativní náklady na opravy Steyr 4120 Multi .....	48
Graf 5.9: Náklady na motohodinu Steyr 4120 Multi .....	49
Graf 5.10: Kumulativní náklady na motohodinu Steyr 4120 Multi.....	49
Graf 5.11: Doba provozu Storti Dobermann SW 150.....	50
Graf 5.12: Objem založeného krmiva Storti Dobermann SW 150 .....	51
Graf 5.13: Náklady na opravy Storti Dobermann SW 150 .....	52
Graf 5.14: Kumulativní náklady na opravy Storti Dobermann SW 150.....	52
Graf 5.15: Náklady na motohodinu Storti Dobermann SW 150.....	53
Graf 5.16: Kumulativní náklady na motohodinu Storti Dobermann SW 150 .....	54
Graf 5.17: Kumulovaný objem založeného krmiva .....	55
Graf 5.18: Náklady na údržbu a opravy míchacích krmných vozů.....	56
Graf 5.19: Průběh hodnot kumulovaných nákladů na údržbu a opravy.....	57
Graf 5.20: Náklady na motohodinu.....	58
Graf 5.21: Kumulované náklady na motohodinu.....	59
Graf 5.22: Průběh hodnot kumulovaných motohodin.....	60
Graf 6.1 – Roční hodinová výkonnost.....	61
Graf 6.2 – Náklady na motohodinu Storti Husky DS 160 .....	62
Graf 6.3 – Náklady na motohodinu Storti Dobermann SW 150.....	62

---